

JP 6-66813

(2)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-009247

(43)Date of publication of application : 12.01.1990

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

H04L 29/08

(21)Application number : 63-318656

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH
CORP <IBM>

(22)Date of filing : 19.12.1988

(72)Inventor : MORTEN RICHARD MAYNARD
SMITH TED PAUL
MCKAY DOUGLAS BRUCE
MARSILI MICHAEL PHILIP

(30)Priority

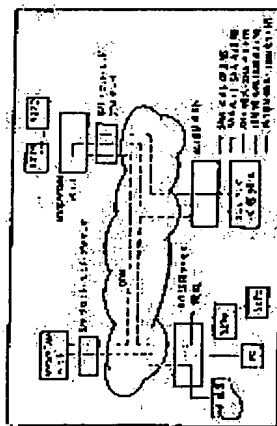
Priority number : 88 161647
88 161545Priority date : 29.02.1988
29.02.1988

Priority country : US

US

(54) DATA COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD FOR ESTABLISHING
COMMUNICATION LINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable a host to execute normal control
for host application or a terminal user by defining a local
SNA(system network architecture) network in each SNA
host by a front end processor connected to a channel.CONSTITUTION: A function between an SNA terminal
and an SNA host can connect remote products such as
a cluster controller 3274 and relative terminals such as
3273, 3180 and attain the direct connection of a PC for
emulating a device 3270. A centralized network control
function attains a centralized control communication
network manager by using IBM network control program
products such as a network communication control
function, a network direct control function and a network
problem discrimination application. An inter-host
function attains a communication function, mutually
addresses MVS and VM host systems and executes
communication between these host systems through a
DDN.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

[Kind of final disposal of application other than

集中ネットワーク制御ソフトウェア
TCP/IP/X.25のMC68000コプロセッサ
・カードに接する部分
ネットワーク管理
プロセッサ

複数のTCPインスタンズ
EDXオペレーティング・システムの機能拡張
システム・ワイド・オペレータ機能
区画間データサービス
バッファ管理機能

SNA端末・SNAホスト間ソフトウェア
PU2 FEPの設計
RAFの設計

SNAホスト相互間とソフトウェア
PU4チャネル入出力機能
PU4 DDN入出力機能
PU4経路制御機能

PU4ネットワーク制御サポータ
集中ネットワーク制御ソフトウェア
NCFの設計

FEPネットワーク制御モジュール
RAFネットワーク制御モジュール
DDN/SNAフロント・エンド・プロセッサ (FEP)

DDN/SNA FEPインターフェース
FEP/SNA PU2インターフェース
FEP/SNA PU4インターフェース

X.25サポータ用FEP/固有入出力チャネル接続
FEP/IMPインターフェース
DDN/SNA遠隔アクセス機能 (RAF)

DDN/SNA RAFインターフェース
RAF/IMPインターフェース
RAF非同期端末インターフェース

DDN/SNAネットワーク制御フロント・エンド・プロセッサ (NCF)
DDN/SNA NCFインターフェース
NCF/IMPインターフェース

本発明の追加特徴
導入
保守

機能と区画境界
バッファ管理機能、待ち行列管理機能、及び主制御待ち行列

データの流れ
エラー処理
DNAM API

DNAM管理タスク
エラー回復及びエラー処理
F. 発明の効果

A. 産業上の利用分野
本発明はデータ処理に関し、具体的にはパケット交換通信ネットワークを介してSNAデータ処理機器を連結する方法と装置に関する。

B. 従来技術
1974年、IBMのシステム・ネットワーク体系 (SNA) はテレプロセッシング・ソフトウェア・システムの技術を開発的に進展させた。E. H. ズッセンガート (Sussex)、「システム・ネットワーク・アーキテクチャ: 展望 (Systems Network Architecture: A Perspective)」, 1978年国際コンピュータ通信学会発表要旨集 (Conference Proceedings, 1978 International Conference on Computer Communications), 日本京都, 1978年, pp. 353-358, 及びD. ドル (Doll),「IBMによるアーキテクチャの強化 (IBM Strengthening its Architecture)」, Data Communications, 8 (1979年), pp. 56-67参照。SNAはデータ通信製品の機能と構造の統合設計をもたらした。SNAの導入以前、テレプロセッシング・ネットワークには多くの問題が存在した。端末はしばしば1つのアプリケーション専用に使われ、数多くの多様な回路制御プロシージャ及び端末形式が、サポータ・プログラム、アプリケーション・プログラム及びネットワーク動作に導入されていた。複数のアクセス方式が一般に使用されており、アプリケーション間で資源を分割する試みも妨げられていた。これらのプログラムの1つ1つが、従来のアプリケーションを拡張し、新しいアプリケーションを追加するのを困難にしていた。SNAはこれらの問題を解決して、テレプロセッシング・アプリケーションを導入、拡張、修正しやすくするために導入された。

SNAは1970年代のハードウェア技術の進展にも根ざしていた。当時、多数の端末の設計に小型プロセッサを組み込むことが経済的に可能になった。

こうしたマイクロコンピュータ以前には、端末はそのホスト・コンピュータによって直接制御されていた。たとえば、各ホスト・コンピュータで、入力文字が発生し、それが生成速度で独立に送られていた。各出力文字は、印刷装置の速度を超えない速度で送られていた。

新しいマイクロコンピュータ・ベースの設計では、端末内のプロセッサが、ホスト・コンピュータとは独立して多くの機能を処理し、ホストと端末の間の伝送は高速で送られる安全なメッセージである。このため、ホストで必要な処理能力が減少し、または同じ規模のホストに多くの端末が収容できるようになり、あるいはその両方の効果がある。しかし、より重要な変化はシステムの構造にあった。端末とホストの間の緊密な結合はもはや不要であり、装置制御も、ホストではなく端末またはその付近に置くことができる。すなわち、緊密な結合用に設計されたシステム・コマンド、プロトコル及びプロシージャはもはや必要でなく、代わりに、分散処理用に特に

設計された新しいものが必要となる。
現在では端末のプロセッサが装置制御を扱いが、同時に容易にアプリケーション・プロセッサにもある。システムの観点から、アプリケーションは現在、ネットワーク内の複数の場所、すなわちホスト・コンピュータ、制御装置、さらには端末自体でも実行できる。

これは、1974年以前には存在しなかった新しい構造であり、こうしたシステムの制御の定義が必要であった。装置制御用で、分散アプリケーション・処理用であれ、分散処理の出現は、SNA開発の基礎となる技術的契機であった。

アーキテクチャの観点から見ると、SNAは複数の層から構成されるトップ・ダウン構造の設計である。R. J. サイバサ (Oyser),「分散システム用通信アーキテクチャ (Communications Architecture for Distributed Systems)」, アディンソン・ウェズリー出版・システム社, マサチューセッツ州リーディング, 1978年;「SNA技術概要 (SNA Technical Overview)」, 資料番号GC30-3073 (IBM営業所で入手できる) 参照。最下層のデータ・リンク制御層は物理資源、すなわちノードを接続する伝送設備を直接管理する。その後の各層は他のサービスを行なう。たとえば、経路制御層は、そのユーザにネットワークの物理的状況が分からないような形で経路サービスを行なう。いくつかのノードは、ネットワークのノード部分の複数のノード (たとえば、端末や制御装置) 及び回路を制御する制御点を言っている。他の層はアプリケーションに対するサービスをを行なう。そうしたサービスとしては、ローカルまたは遠隔資源へのデータアクセス、アプリケーション・データ構造との間のデータ・ストロムのマッピング (プレゼンテーション・サービスと呼ばれる)。他のローカルまたは遠隔プログラムへのアクセス、バッファ・コミットメントの管理、及び伝送前のデータの暗号化と受信時の解読がある。

SNAでは、ネットワーク・アドレス可能ユニット (NPU) が、ネットワークを介する通信の1つまたは複数のポートをサポートするSNAネットワーク中の場所となる。各NAUはネットワーク・アドレスをもつ。SNAでは、3種のNAUが定義されている。

1. システム・サービス制御点 (SSCP): ネットワーク管理に使用される専用装置 (SNAネットワークは1つまたは複数のSSCPを含むことができ、各SSCPは、それぞれネットワークの一部を管理する。SSCPの機能は、ネットワークの形成、他のNAUの間の物理接続の形成の援助、及び必要に応じて回復と保守の援助など、制御装置の一般管理である。また、その定義域に対するネットワーク・オペレータ・サービスへのインターフェースも行なう。

2. 物理ユニット (PU): SNAネットワーク構成の管理でSSCPの相補として働くNAU。SSCPに対して

して定義された各ノードは少なくとも1つのPUをもつ。PUは、特定ノードで実施しなければならない構成関連サービスを提供する場所となる。SSCPとPUはあいまって、ネットワーク構成とそのSSCPの定義域内のノードによって提供されるデータ転送資源を制御する。

3. 物理ユニット (LU): エンド・ユーザがSNAネットワークにアクセスするためのウィンドウまたはポートとなるNAU。LUはまた、LU間での物理接続の確立を助けるため、SSCPによって提供されるサービスにエンド・ユーザがアクセスするのに使用するポートである。LUは、要求の種別または変形、要求のグループ化、要求の応答との関連付け、及びエンド・ユーザの環境その他の形の機能により、エンド・ユーザ (またはLU) 間の通信をサポートすることができる。

SNAでは、ノード、ホスト・コンピュータ、通信制御装置、集合制御装置及び端末ノードが、それぞれタイプT5, T4, T2及びT1として指定される。これらの間のアーキテクチャ上の相違点は、各タイプに使用される層と階層のサブセットである。これらのタイプ番号は、各ノードのPUTタイプ (PU5, PU4, PU2及びPU1) に対応する。これらのPUTタイプは、下位層、特にデータ・リンク制御及び経路制御の機能を扱う。

PU1 タイプ1 (端末) ノード
端末とは、1つまたは複数の入出力装置が接続される下位機能のノードであり、(1) ネットワーク・アドレスをローカル・アドレス型に、またはその逆に変形し、(2) 正常流れ制御番号を処理する場合は、隣接するホストまたは通信制御装置の境界機能に頼る。

PU2 タイプ2 (集合制御装置) ノード
集合制御装置 (CLC) ノードは、広範な装置を制御し、データ処理能力をもつことができる。集合制御装置は、セッション内でデータ流れをバックするのを援助したり、ネットワーク・アドレスをローカル・アドレス型にまたはその逆に変形したり、PU及びLUのセッション制御を援助したりする場合、それが接続されているホスト・ノードまたは通信制御装置の境界機能に頼る。

PU4 タイプ4 (通信制御装置) ノード
通信制御装置 (COMC) は、ネットワークのサブエリアの伝送サービスを提供し、通信回路と回路バッファなどの関連資源を制御するノードである。通信制御装置は中間機能を提供し、集合制御装置ノードと端末ノードに対する境界機能も提供する。通常、COMCには論理ユニットはないが、それに対するアーキテクチャ上の制限はない。アーキテクチャ的には、たとえば、COMCは、自分自身のLU機能も収容できない接続装置のLUの一部を含むことができる。タイプ4の経路制御は、セグメント化とブロック化の機能をもつことができる。

PU5 タイプ5 (ホスト) ノード

設計された新しいものが必要となる。
現在では端末のプロセッサが装置制御を扱いが、同時に容易にアプリケーション・プロセッサにもある。システムの観点から、アプリケーションは現在、ネットワーク内の複数の場所、すなわちホスト・コンピュータ、制御装置、さらには端末自体でも実行できる。

これは、1974年以前には存在しなかった新しい構造であり、こうしたシステムの制御の定義が必要であった。装置制御用で、分散アプリケーション・処理用であれ、分散処理の出現は、SNA開発の基礎となる技術的契機であった。

アーキテクチャの観点から見ると、SNAは複数の層から構成されるトップ・ダウン構造の設計である。R. J. サイバサ (Oyser),「分散システム用通信アーキテクチャ (Communications Architecture for Distributed Systems)」, アディンソン・ウェズリー出版・システム社, マサチューセッツ州リーディング, 1978年;「SNA技術概要 (SNA Technical Overview)」, 資料番号GC30-3073 (IBM営業所で入手できる) 参照。最下層のデータ・リンク制御層は物理資源、すなわちノードを接続する伝送設備を直接管理する。その後の各層は他のサービスを行なう。たとえば、経路制御層は、そのユーザにネットワークの物理的状況が分からないような形で経路サービスを行なう。いくつかのノードは、ネットワークのノード部分の複数のノード (たとえば、端末や制御装置) 及び回路を制御する制御点を言っている。他の層はアプリケーションに対するサービスをを行なう。そうしたサービスとしては、ローカルまたは遠隔資源へのデータアクセス、アプリケーション・データ構造との間のデータ・ストロムのマッピング (プレゼンテーション・サービスと呼ばれる)。他のローカルまたは遠隔プログラムへのアクセス、バッファ・コミットメントの管理、及び伝送前のデータの暗号化と受信時の解読がある。

SNAでは、ネットワーク・アドレス可能ユニット (NPU) が、ネットワークを介する通信の1つまたは複数のポートをサポートするSNAネットワーク中の場所となる。各NAUはネットワーク・アドレスをもつ。SNAでは、3種のNAUが定義されている。

1. システム・サービス制御点 (SSCP): ネットワーク管理に使用される専用装置 (SNAネットワークは1つまたは複数のSSCPを含むことができ、各SSCPは、それぞれネットワークの一部を管理する。SSCPの機能は、ネットワークの形成、他のNAUの間の物理接続の形成の援助、及び必要に応じて回復と保守の援助など、制御装置の一般管理である。また、その定義域に対するネットワーク・オペレータ・サービスへのインターフェースも行なう。

2. 物理ユニット (PU): SNAネットワーク構成の管理でSSCPの相補として働くNAU。SSCPに対して

して定義された各ノードは少なくとも1つのPUをもつ。PUは、特定ノードで実施しなければならない構成関連サービスを提供する場所となる。SSCPとPUはあいまって、ネットワーク構成とそのSSCPの定義域内のノードによって提供されるデータ転送資源を制御する。

3. 物理ユニット (LU): エンド・ユーザがSNAネットワークにアクセスするためのウィンドウまたはポートとなるNAU。LUはまた、LU間での物理接続の確立を助けるため、SSCPによって提供されるサービスにエンド・ユーザがアクセスするのに使用するポートである。LUは、要求の種別または変形、要求のグループ化、要求の応答との関連付け、及びエンド・ユーザの環境その他の形の機能により、エンド・ユーザ (またはLU) 間の通信をサポートすることができる。

SNAでは、ノード、ホスト・コンピュータ、通信制御装置、集合制御装置及び端末ノードが、それぞれタイプT5, T4, T2及びT1として指定される。これらの間のアーキテクチャ上の相違点は、各タイプに使用される層と階層のサブセットである。これらのタイプ番号は、各ノードのPUTタイプ (PU5, PU4, PU2及びPU1) に対応する。これらのPUTタイプは、下位層、特にデータ・リンク制御及び経路制御の機能を扱う。

PU1 タイプ1 (端末) ノード
端末とは、1つまたは複数の入出力装置が接続される下位機能のノードであり、(1) ネットワーク・アドレスをローカル・アドレス型に、またはその逆に変形し、(2) 正常流れ制御番号を処理する場合は、隣接するホストまたは通信制御装置の境界機能に頼る。

PU2 タイプ2 (集合制御装置) ノード
集合制御装置 (CLC) ノードは、広範な装置を制御し、データ処理能力をもつことができる。集合制御装置は、セッション内でデータ流れをバックするのを援助したり、ネットワーク・アドレスをローカル・アドレス型にまたはその逆に変形したり、PU及びLUのセッション制御を援助したりする場合、それが接続されているホスト・ノードまたは通信制御装置の境界機能に頼る。

PU4 タイプ4 (通信制御装置) ノード
通信制御装置 (COMC) は、ネットワークのサブエリアの伝送サービスを提供し、通信回路と回路バッファなどの関連資源を制御するノードである。通信制御装置は中間機能を提供し、集合制御装置ノードと端末ノードに対する境界機能も提供する。通常、COMCには論理ユニットはないが、それに対するアーキテクチャ上の制限はない。アーキテクチャ的には、たとえば、COMCは、自分自身のLU機能も収容できない接続装置のLUの一部を含むことができる。タイプ4の経路制御は、セグメント化とブロック化の機能をもつことができる。

PU5 タイプ5 (ホスト) ノード

ホストはネットワークのタイプのノードであり、汎用データ処理機能と通信機能と境界機能も備えることとができる（たとえば、チャネルに接続された集合制御装置の境界機能はホストにある）。ネットワークの制御領域のシステム・サービス制御点機能は、しばしばホストにある。SCPを収容するホストはしばしば制御ノードと呼ばれる。タイプの5の経路制御はセグメント化とプロットと呼ばれる。タイプの5の経路制御はセグメント化とプロットの両方の機能をもつことができる。ホストにその役割を果たすのに必要なすべての処理エンジン、記憶装置及び管理機能が内在する。

ネットワークは、コンピュータ全体（通常、1ないし10ヶ所またはそれ以上の場所にある同数のコンピュータ）のアプリケーション・プログラムを動かす端末（通常、1ないし10ヶ所の場所）に10ないし100台ある。地理的に配分する必要がある。汎用ネットワークワークを必要とするものについて、ハードウェア製品とソフトウェア製品が協調して動作し、性能と信頼性を得るため各導入システムが容易に調整できるように、概念上の設計をコード化する必要も増大してきた。こうしたシステム/370製品、VTAM、TCAM及びVNCPPで実装されたSNAは、現在、拡張ネットワークワーク機能を提供している。S.スコット(Scott),「VTAMとはより論理的なネットワーク管理ソフトウェアである(NPL Means Software for More Logical Network Management)」, Data Communications, 8, No. 1 (1979年), pp. 77-90; L. イーソン(Essou),「IBMのTCAMを介してネットワークにアクセスする方法(How to Access a Network via IBM's TCAM)」Data Communications, 8, No. 2 (1979年), pp. 89-106; A. ヘディン(Hedden),「ネットワークの複数のホスト間のソフトウェア・ブリッジの構築(Networking Building a Software Bridge Between Multiple Hosts)」, Data Communications, 8, No. 3 (1979年), pp. 87-100参照。

SNAは複数のホスト・ネットワークを可能にした。J. グレイ(Gray)及びT. B. マックネイル(McNeil),「SNA複数のシステム・ネットワーク・キリング(SNA Multiple-System Networking)」, IBM Syst. J., 18 (1979年), pp. 263-297参照。これには、1つのホストによって制御される端末がネットワークの任意のホストのアプリケーションにアクセスでき、ホスト間セッションも確立できるという機能が含まれていた。（セッション確立及び構成サービス用の）単一制御点と階層制御が、互いに対等に動作する複数の制御点のネットワークに一般化された。その他の拡張機能には、並列リンク、伝送優先順位、及びデータ伝送用の複数活動ルートなどの機能が含まれる。並列リンクをネットワークの端末ノード間で使用して、追加の帯域幅とバックアップを提供することができ、またこれら

ネットワークを通過する特別な合図メッセージによってセグメント化される。経路が確立すると、戻り信号が資源に、データ伝送を開始できることを知らせ、経路内のすべてのチャネルが同時に使用される。ノード間を行き来する所定のメッセージが、そのノード対間の経路全体を結び付ける。

パケット交換では、加入者の2つのノード間に記憶・転送ノードを設ける。パケット・キャリアは（パケット・キャリア・ノード間にあって）回路他の加入者と共用する。経路内には一連の記憶・転送ノードが存在することもあるが、その場合、各セグメントを個別に加入者間で時分割することができ、パケット・キャリアによって提供される回路は、加入者に利用できるように見えるが、実際にはその加入者が知らない他の加入者と共用しているため、仮想回路と呼ばれる。

パケット交換ネットワークには、ユーザがネットワークと制御ネットワークとを交換して、被呼側のアドレスをネットワークに知らせるための、独立した合図位相がなければならぬ。アクセスが許可され初期交換が完了した後、各ユーザ情報コードは通常のデータ・リンク制御だけではなく、パケット・ヘッダ・フィールドも含んでなければならない。システムがパケット・ヘッダ・フィールドの終端に達したと判断すると、ユーザは、自由にコード化情報または任意のコードまたはビット列を非コード化情報に使用できることになる。

様々なタイプのワーク・ステーションからの可変長メッセージを収容するSNAの方法は、長いメッセージをより多くの管理可能セグメントにセグメント化する機能を提供することである。これらのセグメントのサイズは、経路に沿ったパケットに適合するように選択し、回路の信頼性の問題または応答時間要求によって調整することもできる。アーキテクチャは、このセグメント化を識別して、宛先点でメッセージ全体の再構成を行なうのに必要な制御を提供しなければならない。

順序が狂って到着するセグメントを再構成するのは、そのセグメントが様々な経路を取り得るため、他の一連の問題がある。SNAでは、各ソース/宛先対について同じ物理的経路を介して経路指定を行なうことにより、この順序の狂った到着を防止しなければならない。しかし、パケット交換ネットワークでは、追加のセグメント・ヘッダ及びパケット管理を使って、正しい順序を再確立する。

パケット交換では、メッセージ全体が中央にあるノードに送られ、宛先との適切な接続が行なえるようになるまで、そこで必要な記憶がされる。他方、パケット交換プロセスでは、ソースと宛先がまず物理接続に同意する。回路の独占を回避するために必要な場合、メッセージはより小さい部分がセグメント化され、セグメントまたはパケットはリアル・タイムで、中間ノードを経て宛先に送られる。各中間ノードの宛先テーブルを用いて、

メッセージは各ノードでその宛先に向かう「道」を発見することができる。メッセージ交換システムの主な目的は、通常安当な時間でメッセージの最終的配送を行なうことである。その時間は、回路の可用性と資源状態に応じて、数分、数時間、さらには数日からかかることもある。パケット交換の主目的は、数秒程度の迅速な応答時間を確保しながら、同時に回路（高速幹線のこともある）の共用によってコストを下げることである。

メッセージ交換システムは、大容量の記憶装置をもち、比較的大きなメッセージの待ち行列を累積することとができる。メッセージ交換システムでは、メッセージ交換機能をもつ中間ノードが、最終的な配送の責任を引き受ける。そのノードは、メッセージがそのメッセージ交換ノードに到着すれば安全で回復可能であると仮定されるため、「回復ノード」として機能する。これは対照的に、パケット交換システムは、ソースと宛先の接続が存在し、プロットがソースと宛先の間で有効な対話ができるように事前に確立され、効果的なデータの流れも可能にするための確信方式と歩調合せが予め同意されるようにする。そうすると、パケットのサイズと複数の中間ノードにおける待ち行列の管理をより経済的にすることができ、

データ端末機器(DTE)は、大型コンピュータ・システムから非常に簡単な端末に至るまで任意のタイプのユーザ設備であると定義される。データ回路終端機器(DCE)は、キャリアのデータ交換機(DSE)からのアクセス線と終端させ、キャリアの機能に必要な信号変換を実行するものとして定義される。

デジタル回路は、DCEからDSEネットワークを介して別のDCEに延びる。他方、パケット交換ネットワークでは、実回路が各DCEからDSEに延び、仮想回路がDSE間に設けられる。それには、複数の無関係な加入者の間で広帯域設備を共用することが必要である。この技術は、メッセージ（すなわち、固定サイズ・パケット）ごとの非同期時分割多重化を利用している。

パケット交換では、すべてのメッセージ（ユーザ情報とネットワーク・コントロール情報は、パケットと呼ばれ、複数のユニットの形をとる。パケットは、パケット制御機能とパケット・ネットワーク宛先を指定するヘッダを含む。パケット・ネットワークは、仮想回路、すなわち1対のDTEの2点間接続に見えるが、実際には、パケット・キャリアによる多重化（非同期時分割多重化）によって多くのDTEに（部分的に）共用される回路を提供する。これらの仮想回路は切り換えることができる（この場合、仮想コール・セットアップ及びクリア・プロシージャがDTEに必要である）。

データ処理システムで望ましいことの1つは、様々なメッセージがそれぞれ異なる宛先をもつときに、単一のインターフェースを介して異なる多数のセッションの多重化が可能なることである。これは、各仮想回路をローカル

EDX: 専断主導エグゼクティブ
ER: 明示経路
ENR: 明示経路番号
FEP: フロント・エンド・プロセス
FSSTQ: 待ち行列から要索を得るためのSWOFマクロ
FSPTQ: 待ち行列に要索を入れるためのSWOFマクロ
HCF: ホスト・コマンド・プログラム
HLL: 高レベル・インターフェース
HMOD: ハードウェア・モジュール
I/O: 入出力
IP: インターネット・プロトコル
IPF: 初期設定パラメータ・ファイル
IPL: 初期プログラム・ロード
JCL: ジョブ制御言語
LU: 論理ユニット
MCLIB: マクロ・ライブラリ
MNCI: マスタ・ネットワーク制御ホスト
MWS: 複数版記憶使用
NCF: ネットワーク通信制御機能
NCD: ネットワーク制御領域
NCF: ネットワーク制御FEP
NCH: ネットワーク制御ホスト
NCP: ネットワーク制御プログラム
NMV: ネットワーク管理ペクトル移送
NRD: ノード資源分配
NRDL: ノード資源分配リスト
OSI: 開放型システム間相互接続
POS: 区分データ・セット
PIU: 経路情報単位
PMOD: パーソナライズ・モジュール
PS/2: パーソナル・システム/2
PU: 物理ユニット
PU2: 物理ユニット2
PU4: 物理ユニット4
PU5: 物理ユニット5
RAF: 遠隔アクセス・ファシリティ
RCPNS: レコード様式維持統計
RM: 遠隔マネージャ
ROS: 読取専用記憶装置
SFSSEI: DDN/SNAシステム生成機能
SOS: 順次データ・セット
SOLC: 同期データ・リンク制御
SNA: システム・ネットワーク体系
SMPS: データ・コネクション社によるSNA可能性ソフトウェア
SNAP-2: SNA PUTタイプ2 2次製品
SNAP-6: SNA PUTタイプ6 1次製品
SNAP-LINK: SDLC1次及び2次リンク・レベル製品
SNAP-THRU: SNA定義間バス・スルー1次製品
SSCP: システム・サービス制御点

実施すると述べた。DDNにより、国防省はコストを下
げ、信頼性を向上させ、すべての情報システム及びデー
タ・ネットワークの相互操作性を算得することになる。
したがって、通信ネットワークの要件を含む国防省
の主要な提案依頼ではすべてDDNの使用が必要であ
る。
1970年代初期に、IBMは通信ネットワーク用
の標準としてシステム・ネットワーク・アーキテク
チャ・ネットワーク体系(SNA)を採用した。
ハードウェアとソフトウェアを含めて、その時に際し
免されたIBM通信製品はSNAをサポートしている。
しかし、DDNとSNAは互換性のない標準である。ど
ちらの標準も7層アーキテクチャ・コンセプトから成
り、経路指定やフロー制御など様々なネットワーク
機能を実行するが、機能の層への分離及び機能をも
行うかの理論は異なっている。
コスト削減や信頼性の向上というDDNの利益が米国防
省内に現在存在する多くのSNA導入システムについて
は、実現できないものは、この2つの標準に互換性がな
いためである。
本明細書で使用する用語は以下の通りである。
\$SNA: SNA PU機能用のS/1製品
#RSEIUF: パッファを解放するためのDDN/SNAパ
ッファ管理マクロ
#RSEIUF: パッファを得るためのDDN/SNAパッ
ファ管理マクロ
#RSEIUF: パッファを復元するためのDDN/SNAパ
ッファ管理マクロ
#RSEIUF: パッファをセーブするためのDDN/SNA
パッファ管理マクロ
ABEND: タスク異常終了
ADM: 管理
AKMD: アクセス・モジュール
API: アプリケーション・プログラム・インターフェー
ス
ARJE: 拡張遠隔ジョブ入力
BCAM: 基本チャネル・アクセス方式
BWF: パッファ管理機能
CLIST: コマンド・リスト
CPU: 中央演算処理装置
CSI: コンソール・サービス・インターフェース
DDN: 国防データ・ネットワーク
DDR: 直接データグラム要求
DLC: データ・リンク制御
DNM: DDNアクセス方式
DOD: 米国防省
DSAF: 短先サブエリア・フィールド
DSX: 分散システム・エグゼクティブ
ERDCL: 拡張2連コード化10連コード
EDL: 専断主導書

DDN標準によって、通信サブネットワークの相互接続
をサポートするインターネット・プロトコル(IP)に
対する標準が確立される。同標準は、インターネット・
プロトコルの役割と目的を導入し、ユーザに供給される
サービスと定義し、これらのサービスをサポートするの
に必要な機構を指定する。この標準は、また下位プロ
トコル層に要求されるサービスを定義し、上方及び下位
インターフェースを記述し、実施に必要な実行環境サー
ビスの概要を示す。
伝送制御プロトコル(TCP)は、パケット交換コンピ
ュータ・サブネットワーク及びインターネットワークで
接続本位の端末間の信頼性の高いデータ伝送をもたら
す伝送プロトコルである。
インターネット・プロトコル(IP)と伝送制御プロ
トコル(TCP)は、ネットワークまたはサブネットワー
ク境界を超えて、接続するまたはそれらの境界を超える
接続性を利用する潜在能力をもつ、DoDパケット交換
ネットワークには必ず使用しなければならない。TCP
/IPは、インターネット化に使用されるネットワーク
内のネットワーク要素(ホスト、フロント・エンド、パ
ス・インターフェース・ユニット、ゲートウェイなど)
で実施する。
インターネット・プロトコルは、パケット交換通信サブ
ネットワークを相互接続してインターネットワークを形
成するように設計されている。IPは、ソースからイン
ターネットを介して宛先にインターネット・データグラ
ムと呼ばれるデータ・ブロックを送信する。ソースと宛
先は、同じサブネットワークまたは接続されたサブネッ
トワーク上にあるホストである。IPはデータ・プロッ
クを配送するのに必要な基本機能を供給するが、その
範囲が意図的に制限されている。各インターネット・デ
ータグラムは、他のインターネット・データグラムと関
連しない独立体である。IPは接続または管理回路を作
成せず、仮想回路プロトコルで通達見られる。データの
信頼性、フロー制御、順序づけその他のサービスを促進
するための機構をもたない。
DDN標準はホストIPを指定する。DoDアーキテク
チャ・モードで定義されるように、インターネット・ブ
ロトコルはインターネットワーク層にある。すなわち、
IPは移送層プロトコルにサービスを提供し、下位ネッ
トワーク・プロトコルのサービスに依存している。各デ
ータグラム(2個以上のサブネットを相互接続するシス
テム)では、IPは2個以上のサブネット・プロトコル
体より上にある。ゲートウェイはネットワーク間でデ
ータグラムを転送するため、インターネット・プロトコ
ルを実施する。ゲートウェイはまた、台同その他のイン
ターネット制御情報を調整するため、ゲートウェイ間ブ
ロトコル(GGP)も実施する。
1982年4月の指令で、米国防省は国防データ・ネッ
トワークを共通ユーザ・データ通信ネットワークとして

で指定するための論理チャネルIDを作成することによ
って実現できる。そのために、各仮想コールまたは永
続的仮想コールで論理チャネル・グループ番号と論
理チャネル番号を指定する。仮想コールでは、これは
コール・セットアップ段階で指定される。その場合、論
理チャネルID(論理チャネル・グループ番号+論理チ
ャネル番号)も、(これらのIDフィールドがゼロであ
る期間)パケットID以外のあらゆるパケット・ヘッダ
で搬送しなければならない。仮想回路は、同じ論理チャ
ネルにある異なるすべての論理ユニット(LU)に関す
る、異なる多数のSNAセッションを運ぶことができ
る。伝送ヘッダ(TH)(データ・パケットのデータ・
フィールド内で搬送される)が各セッションを識別す
る。別法として、各セッションごとに別の仮想回路(及
び論理チャネル)を使用してもよい。
パケット交換ネットワークのデータ交換機(DSE)は
パケットを認識するように構成される。DSE間で送ら
れるデータには、すべてその頭にパケット・ヘッダがあ
る。さらに、ネットワーク制御メッセージにも、すべて
その頭にパケット・ヘッダがつく。各パケット・ヘッダ
には、仮想回路のローカル論理チャネルIDとパケット
・タイプ情報も含まれる。
ARPANETは最初のパケット交換ネットワークであ
った。このネットワークは1969年のDARPA研究
開発プログラムで設計された。最初、ARPANET
は、パケット交換と資源共用の概念をテストするために
構築された実験ネットワークであった。ARPANET
が成熟するにつれて、実験要件ではなく実験要件でユ
ーザがそれを使用し始めた。
1982年4月、米国防省は、国防データ・ネットワー
ク(DDN)を、ARPANET技術及びアーキテク
チャに基づくDoD共通ユーザ・データ通信ネットワー
クとして、E. J. ファインラー(Feinler)、「DDN
(国防データ・ネットワーク)プロトコル・ハンドブッ
ク(DDN(Defense Data Network) Protocol Handbook)」、
Vol. 1, 米国防省軍事標準プロトコル、NTIS公
報AD-A166324号、1985年12月、及びそ
の姉妹巻2及び3(DDN標準)に記載されている。追
加の情報が、「国防データ・ネットワークX. 25ホス
ト・インターフェース仕様(Defense Data Network X.25
Host Interface Specification)」、NTIS公報AD
-A137427、1983年12月にも出ている。
第2図は、DoDプロトコル・セットのアーキテクチャ
・モデルの図形表示である。このアーキテクチャは、国
際標準化機構(ISO)開放型システム間相互接続(O
S1)アーキテクチャと同一ではないが類似している
ことは、Computer Networks, Vol. 7, No. 5, (19
83年10月)pp. 293-328を参照)。

SWP: システム・ウィド・オペレータ用機能
SWP: システム・ウィド・オペレータ用プログラム
TCI: 伝送制御インターフェース
TCP: 伝送制御プロトコル
TG: 伝送グループ
TGB: 伝送グループ制御ブロック
TSD: 時分割機能
UP: ユーザ・データグラム・プロトコル
VR: 仮想経路
VR: 仮想経路
VS: 仮想記憶アクセス方式
VM: 仮想記憶通信アクセス方式
出願中の発明特許

本発明の目的は、DDNのようなネットワークを介してSNAシステム間で通信できるようにすることにある。
本発明の目的は、集中制御装置や分散装置など遠隔装置の接続を可能にし、さらにパーソナル・コンピュータを直接接続できるようにすることにある。
本発明の目的は、集中制御ネットワーク・マネージャを介して集中制御ネットワーク制御を提供することにある。
本発明の目的は、MVS及びVPMホスト・システムを互いにアドレスさせて、DDNを介して通信させ、直接通信・データ・ベースをもたらし、ホスト相互通信機能を提供することを含む。

本発明の目的は、MVS及びVPMホスト・システムを互いにアドレスさせて、DDNを介して通信させ、直接通信・データ・ベースをもたらし、ホスト相互通信機能を提供することを含む。

上記及びその他の目的、特徴及び利点は、本明細書に開示する本発明によって実現される。本発明の全体的機能は、ホスト・ベースのアプリケーション相互アクセス、及び国防データ・ネットワーク (DDN) を介する遠隔端末画面アクセスに対するSNAの基本的操作能力を提供することである。これらの2つの技術の統合に力を与える問題は、SNAは接続本位の技術であり、DDNはネットワークを介して複数のネットワークを経て伝送される情報のすべてにインテリジェント・プロトコル (IP) ヘッダが必要な、非接続のバケット交換技術であることである。

このシステムで利用される2つの重要コンポーネントのうちの一つは、チャネルに接続されたフロント・エンド・プロセス (FEP) により、ローカルSNAネットワーク

クをSNAホストに対して定義することである。これらのFEPは、ホストに対してSNA LU2の定義またはSNA PU4の定義を提示して、ホストがホスト・アプリケーションまたは端末ユーザに対する正統の制御を實施できるようにする。

このシステムで実施される第2の重要コンポーネントは、遠隔アクセス・ファシリティ (RAF) 中に1次SNAサブポート、PU5を設けることである。それにより、各RAFは、それに接続されたすべてのSNA端末と装置を個々のネットワークとして制御することができ、RA FとFEPは協働して、IPデータグラムにSNAプロトコルを埋め込み、適切なSNA接続制御をもたらす。またこの技術により、任意の端末が許可された任意のホストにアクセスすることができ、これは、現在通常のSNA X. 25ネットワークでは持たない。

したがって本発明は、3274集合制御装置などの遠隔製品及び3278や3180などの関連端末を接続できるようにする。SNA端末・SNAホスト間機能を提供し、かつ3270装置をエミュレートするPCの直接接続も実現する。本発明は、またネットワーク通信制御機能 (NCCF) やネットワーク問題制御アプリケーション (NPDA) などのIBMネットワーク制御プログラ

製品を用いて、集中制御ネットワーク・マネージャに対する集中制御ネットワーク制御も実現する。本発明は、さらにホスト相互通信機能を実現し、MVS DNを介して通信させることができ、データ・ベース製品間の直接通信を実現する。

本発明はSNA環境でDDN通信ネットワークを使用する際の問題を解決する。第1図に本発明のシステム・プロトコルの展開を示す。

本発明は3つの基本的な機能をもつ。
SNA端末・SNAホスト間機能—この機能は、3274集合制御装置などの遠隔製品及び3278や3180などの関連端末を接続できるようにし、また3270装置をエミュレートするPCの直接接続を実現するものである。

集中ネットワーク制御機能—これはネットワーク通信制御機能 (NCCF) やネットワーク問題制御アプリケーション (NPDA) などのIBMのネットワーク制御プログラム製品を使って集中制御ネットワーク・マネージャを実現するものである。

ホスト相互通信機能—これは通信機能を実現し、MVS及びVPMホスト・システムを互いにアドレスさせてDDNを介して通信させることができ、情報管理システム (IMS) などのデータ・ベース製品と、専門オフィス・システム (PROFS) 及び分散オフィス・サポート・システム (DISSOS) などのオフィス・システム製品間の直接通信を実現するものである。

この技術的解決策には、シリーズ/1 (S/1) プロセッサを市販のハードウェア/ソフトウェアとDDNの間をインターフェースとして使用しなければならない。S/1プロセッサは、次の3種の機能を実行できるように構成される。(1) IBM SNAホストとDDNのインターフェースを取るDDN/SNAフロント・エンド・プロセス (FEP)。(2) 下流SNA PU2とDDNのインターフェースを取る端末装置機能を実行するDDN/SNA遠隔アクセス・ファシリティ (RAF) 及び(3) 集中ネットワーク制御ホストからS/1に対する通信ネットワーク管理 (CNM) サポートを行なうネットワーク制御フロント・エンド・プロセス (NCF)。

本発明は、SNAホスト間機能、SNAホスト・SNAホスト間機能を提供する。これは、3つの主要な活動を含むフルスケールのソフトウェア開発である。第1に、RAF及びFEPに1次SNA (PU5) 能力を与えるため、一連の可搬性SNA製品を68Kベースのコプロセッサに移す。第2に、FEP中の68Kベースのコプロセッサ用のチャネル・インターフェース・コードを開発する。第3に、SNA機能の全体的制御用に、一連の専業主導エグゼクティブ (EDX)、入出力ドライバ、外部模式 (68K) SNAサービス用のEDXアプリケーション・プログラム・インターフェース (AP

リ) 及びシステム・サポート機能 (すなわち、ローダ、ダンパ、デバグ、コンパイルなど) を開発し、または68Kカードに移し、あるいはその両方を行なう。この結果、IBM SNAホスト (3270) がDDN上の任意のIBM SNAホストにアクセスできるよ

う。この結果、IBM SNAホスト (3270) がDDN上の任意のIBM SNAホストにアクセスできるよ

う。この結果、IBM SNAホスト (3270) がDDN上の任意のIBM SNAホストにアクセスできるよ

末オペレータは、S/1/EDXの操作卓の前に座っているかの様に任意のS/1を操作することができる。このHCF端末オペレータは、タスクを導入し、タスクを取り消し、資源状況を照会し、資源を活動化させ、資源を非活動化させることができる。

分散システム・エグゼクティブ (DSX) プログラム製品を、ネットワーク制御ホストでソフトウェア分能を用いて、ネットワーク制御ホストでソフトウェア分能、構成データ、ユーザ許可ファイル及び監査記録ファイル集中制御を行なう。

この結果、FEP、RAF及びNCFに常駐するソフトウェアの統合セットが得られる。このセットも、NCC F、NPDA、HCF及びDSXプログラム製品と共に使用すると、DDNに接続されたIBM S/1 RA F及びFEPの集中ネットワーク制御が実現される。

ホスト相互通信機能
本発明は、IBM SNAホスト・ベースのプログラム製品がDDNを介して互いに通信できるようにする。ホスト相互通信機能を提供する。このホスト相互通信機能により、IBM SNAは、分散オフィス・サポート・システム (DISSOS)、システム・ネットワーク・システム (SNADS) 及び顧客情報制御システム (CICS) システム間通信などのホスト・常駐アプリケーションに対して、DDNを有効に使用してIBM SNAホスト相互間で通信することができる。

ホスト相互通信機能はFEP中に常駐する。この機能は、ホスト間製品を用いて、他のFEPによってDDNに接続された他のVTAMと通信するための、仮想的な通信アクセス方式 (VTAM) 用の通信パイプをもたらす。PU4 (37x5) 中で通常実行される。SNA明示ルーチン/仮想的な機能も、TCP/IP/X. 25通信カードを用いて、S/1内でSNA実装のこの結果、FEPに常駐するソフトウェア機能の統合セットが得られ、SNA VTAMを使う市販のIBMソフトウェア・プログラム製品がIBMホスト間で通信し、そのホスト相互間でDDNを使用することができる。

ホスト・インターフェースの設計
VMホスト・システムは、VM TCP/IP/インターフェース・プログラムを含むFEPプログラムは、ユーザがDDNに接続されたホストにデータ・ファイルを送ることができるようにする。ホスト・システムは、VM DDNプログラム用のイメージ・モード・ファイル転送機能を含む。ユーザがVMホストを介して実行可能ロード・ファイルを送ることも可能に、ファイルが受信ホストで実行できる能力を保持させる。

ホストで実行できる能力を保持させる。

ホストで実行できる能力を保持させる。

ホストで実行できる能力を保持させる。

これらのプロトコル層の下にX、25パケット・レベルとフレーム・レベルを設けることを含んでいた。ホストとS/1では、接続プロセッサ上で実行中のコードによつて維持されるTCP接続への好都合なアクセスが可能になるように、EDXオペレーティング・システムの下でアプリケーション・プログラム・インターフェースを設計した。

ネットワーク管理
プロトコル処理は接続プロセッサに移す、それらの機能及び構成へのアクセスが難しくなる。

たとえば、これらのプロトコル機能をもつマシンに直接接続される端末はない。実際、S/1上に構築されたネットワーク管理、ネットワーク管理及び省時位置の発見は非常に難しくなる。

プロトコル・コードはこれらの基本的なネットワーク管理問題で非常に不十分であった。元来「移植」として知られたものは、実際、様々なプロトコル層内の重要なポイントに追いつく点と重要カウンタを含め、検査中のS/1から離れていくかもしれない診断者から観望性能及び移植項目への好都合なアクセスを可能にするため、大変な努力を払って設計されたものである。

通信プロトコルの下位レベルでの断続的な検査の分析は、影響を受けるレベルが検査に対する許容度が広く、かつ失効であるために、しばしば見逃されてきた。たとえば、回路エラーはX、25のフレーム・レベルで自動的に訂正され、性能低下をユーザが感じたり、エラーが検出されたりするほど重大なものでない限り、施設内のユーザには見えない。ユーザから見れば、単に性能低下を懸念するだけで、ほとんど何も推理できない。エラーはシステムの使用量が通常より多いだけかもしれない。これらのあいまいではしばしば一時的な故障を解決するには、理想的には検査のある接続を使用から外す前にプロトコルの下位レベルの挙動をリアル・タイムで検査する必要がある。このことを念頭に置いて、動作システムの活動を最小限に抑える形で、しかも容易に実行できる方法で、様々なプロトコル層で検査位置をオン・ラインで検出するという戦略を定めた。この種のコードは、使用中の実際のプロトコル・コードと同じくらい長く複雑になることがある。

フロー制御
DDNの層化モデルでは、TCPは接続本位のプロトコルである。これはユーザとサーバを接続する働きをし、同時に、TCP接続の受発端と接続の位置が越えられないように、信頼性のあるデータ転送を保証し、接続ごとにこうしたデータの流れを制御する。

その下のネットワーク層でも、X、25は同様に接続本位である。ただし、この場合は反復伝送である。フロー制御は、反復伝送の一端にあるパケットの送受信

が、回線の状態にあるパケットの受発端を越えないことを保証する。
TCP接続はX、25反復伝送の間には相関がなく、これらの2つの層によって実施されるフロー制御プロセッサは自動的に動作する。

TCPとX、25の間には1P層がある。1P層は接続である。この層は単に下位層(X、25)からデータグラムを送受信するだけで、TCP接続を介して動作する反復伝送やフロー制御プロセッサを知覚しない。

10 1Pは、無接続なので、どの接続本位のフロー制御プロセッサにも関係しない。すなわち、反復伝送の送受信でフロー制御停止が検出されたために下位層のX、25層が「バッファ・アップ」される場合、この層は実際、より多くのデータグラムを供給するために1Pを逆圧縮するときに使用できる。単純なオン/オフ・プロセッサしかもたない。逆圧縮は1Pから出されるすべてのデータグラムに均一に適用されるので、X、25層が所有する1つまたは複数の反復伝送が混雑しているために、1Pからその層への流れがすべて止まることがある。1Pからすべての流れが止まると、TCPプロセッサがそれらを認め、停止されない選択された反復伝送をそれと認めるにもかかわらず、X、25リンク上のすべてのTCP Pユーザへのアクセスが否定される効果がある。

この問題は、無接続層を含む層化アーキテクチャに固有の重大な欠点とみなされる。

この問題は、通信サブシステム用の層化方式の欠如に根ざしている。上記の「逆圧縮」という用語は、X、25層が1Pのサービスを使用する各TCP接続に対するTCP接続ウィンドウの値を保証するのに十分な1Pデータグラムを記憶できることができないことを示している。X、25が、すべてのTCP接続でウィンドウを閉じさせるのに十分なTCPのデータ・アウトバウンドをすべて吸収できる場合、下位層がネットワーク・サーバの選択された接続への不公平な制限を引き起こす前に、TCPフロー制御プロセッサがトリガされる。X、25レベルで大量のデータ転送を行なうのは、TCPウィンドウが非常に大きく、かつ共通X、25を介して動作する接続が多数あるかもしれないので、(実施中の作業を含めて)多くの場合、非実用的である。

40 したがって、様々なレベル及び接続でバッファの可用性のバランズを取って、層化システムに課せられた瞬時要求に基づいて、かなり公平な妥協が動的に確立できるようにするため、プロトコルの様々なレベルで資源の管理を行なう一連のプロセッサを開発した。

これらのプロセッサは、サブシステムのすべてのレベルにわたって動作する。実際、X、25は伝送のために待ち行列化された多すぎるバッファを消費し始める場合、TCPから1Pへの流れの制限を開始する制御が実行される。同様に、この逆圧縮動作は、TCPとS/1へのインターフェースの間でも適用できる。1Pが無接

続であっても、開発したこの制御プロセッサは、X、25とTCPのフロー制御に反応して、使用中の名TCP P接続に対してバッファの公平な割振りを維持させる。実際には、接続本位のフロー制御の欠如に対応するため1Pの周りに「シェル」を開発した。

複数のTCPインスタンス
開発全体における設計上の要件は、DDNに対する接続の要件は、S/1とネットワークの間の帯域幅を増加させるにも、これらの2点間の代替経路を設けるにも重要であると思われた。

ネットワークに接続された各カードは、DDNのネットワーク層及び移送層、すなわち、X、25、1P及びTCPを担持している。すなわち、複数のカードは、共通S/1上にX、25とTCPの複数のインスタンスがあることを明示している。

この実施に取り組む中で、いくつかの重要な問題が出てきた。DDNだけでなく開放型システム間相互接続(OSI)標準に因りて、一連のプロトコルは欠点が存在することが明らかになった。すなわち、移送層の複数のインスタンスがあるホスト内の移送接続の実際の経路指定が決定できない。この欠点は、TCP(またはOSI TP)の物理インスタンスがそれ自体アドレスをもっていないことによると考えられる。その代わり、TCP接続(ポート)を定義するネットワーク・アドレス値は、インターネット・アドレス(ホスト・アドレス)とTCP上のポートから構成されている。暗示により、ホスト内にTCPのインスタンスのアドレスの指定がないので、「ホスト」と「TCP」という用語は同義語と思われる。

これらの複数のTCPの上に上位レベル・プロトコル(Telnet, FTP, SMTP)のインスタンスが1つあり、この点から見てインターネットに対する単一ホストとしてのS/1を表現したいものとする。これらのTCPの1つを介して共通サーバへの接続が確立されると仮定すると、その接続を支える反復伝送がTCP接続の持続時間中持続する限り問題はない。しかし、自由で利用できるものがない場合、反復伝送が他のより高い優先度の接続に先取りされることがあり得る。TCPは、その下のX、25動作について具体的な知識をもっていないので、この先取りを許容する。したがって、TCP接続は、X、25反復伝送が除去された場合でも持続できる。TCP内で時間切れが発生する前に、その接続のための反復伝送が再確立できる場合、ユーザは回線の一時的損失について知らない。

しかし、複数のハードウェア接続がある場合、再確立された回路は、TCPの他のインスタンスの下で、他のネットワーク・インターフェース・カード上でS/1への異なる物理経路を取るべきである。異なる物理経路を取ったことの最終的結果として、適切なTCPへの反

想回線の再確立ができないため、TCP接続の障害が起これる。

この問題に対する解決策はない。この問題を研究した際、それが重要な問題になるので、反復伝送が実行された場合だけでなく、したがって、カードが対応できる最大のTCP接続負荷をサポートするのに十分なX、25物理チャネルを各カードに設けるといふ戦略を採用した。

10 1台のホストに複数のTCPがある、他の問題も出てくる。複数の物理リンクを介して共通のホストとしてより高いレベルのサービスを提供すべき場合、そのサービスに対して入り能動オープンを経路指定する際にインターフェース・メッセージ・プロセッサ(IMP)による任意のリンク選択に対応するため、こうした各リンク上で受動TCPオープンを確認しなければならぬ。

「交差」能動オープンの可能性に因りて第3の問題が出てきた。「交差」能動オープンが発生するのは、確立すべき接続の各端部が他端に対して能動オープンを出すまでである。しかし、制御できない選択戦略がIMPによる2つで課せられるため、これらの能動オープンは異なる2つのハードウェア・リンク上を流れる。個々のTCPは互いの活動について知らないで、接続のデッドロックが発生し得る。

これらの問題は、S/1上にある複数のTCPを介するTCP接続の確立を管理するために共通制御が必要ないことを示唆している。したがって、TCPの実施について研究し、接続確立処理を監視するが、接続プロセス上の通常のTCP機能に負担をかけないようS/1制御コードを付勢できる点を突きとめた。

30 この設計は完成しており、上記の問題を満足する。上位レベルから見ると、複数のTCPの存在が隠れ、1つのTCPだけが現れている。すなわち、1つの受動オープンした実行する必要がある。ネットワークからの入り能動オープンを遮断し、受動オープンとの一致が見つかつた場合、そのオープンを受諾して接続を完成するように接続側面に伝える。どのカードが入り能動オープンを選んだかはとも重要ではない。「効果」能動オープン要求の場合、単一の反復伝送を介する接続の完了を保証する、ソース・アドレスと宛先アドレスの数値に基づく、期待方式が確立された。

40 TCP接続確立時にS/1カードによる介入が必要であるが、この解決策は、接続プロセス中で機能しているTCPと干渉しないように設計されており、S/1からTCPをオフロードする際に性能上の利益が保たれる。EDXオペレーティング・システムの機能拡張

DDN/SNAは、EDXに因りていくつかの側面拡張を必要とする。1) プログラム間のメッセージ交換を効率的かつ効率的に処理し、単一オペレータ・インターフェースをもたらし、システム・ワイド・オペレータ領域、2) S/1カード区画を横切つて共通データ域にア

た後、バッファ作業領域は部分的に破壊され、ユーザはそれを利用可能として利用できる。#FREEDBWAを発行した後、バッファ作業領域はもはや存在しない。

BMFは使用しようとする各ユーザ・プログラムは、#DEBUFSステータメントを用いて、最大バッファ・サイズを指定しなければならぬ。次に#GETBWA命令を発行してバッファ作業領域を獲得する。これが行なわれると、そのバッファ作業領域に影響を及ぼす任意のバッファ管理機能は、対応する#DEBUFSステータメントのラベルを参照しなければならぬ。

BMFは、2kバイト未満のバッファをもちとすることができ、小さいバッファ・サイズを同時に1つしか処理できない。システム生成時に、小さいバッファ・サイズを選択することができ、以下の値: 256, 512, 1024及び2kバイトのいずれかが指定できる。その省略値は2kバイトである。

未写像記憶領域の利用可能な2kバイト・ブロックの数 (BMF使用中) は、利用可能な待ち行列要素の数に等しい (BMF利用に留保された待ち行列要素を除く)。

関連する入力低連関値以下に低下すると、システムは低連モードに入る。システムが低連モードになると、重要なバッファ要求だけが受付けられ、他のすべてのバッファ要求は拒絶される。重要でないバッファ要求を発行するユーザ・プログラムは、待機しなければならず、その後システムが低連モードから出るとBMFから通知を受ける。利用可能な2kバイト・ブロックの数と利用可能な待ち行列要素の数の両方がそれらの対応する出力低連関値より大きくなったとき、システムは低連モードから出る。

30 SNA端末・SNAホスト間ソフトウェア
SNA端末・SNAホスト間ソフトウェアはMDNN上で動作できるようにするには、いくつかの要素をPEPまたはRAFあるいはその両方でサポートしなければならぬ。これらの要素には、SNA PU2, SNA P U5, SNAデータ・リンク制御 (DLC), SNAパス・スルー・アプリケーション、及びSNAログオン・安全保護アプリケーションが含まれる。1次SNA (PU5)、2次SNA (PU2)、パス・スルー及びDL C機能は、SNA可搬性ソフトウェア (SNAPS) として知られるソフトウェアによって提供される。コードを異なる環境に移植するには、分離層のカスタマイズと、アクセス・モジュール (AMOD) と呼ばれる設計/コーディング・アクセス方式が必要である。

40 SNAPS PU2, PU5及びリンク制御AMOD, D, パートナライズ・モジュール (PMOD), HMO D及びコントロール・サービス・インターフェース (CSI) 用の高レベル設計と低レベル設計が完成し、文書化されている。それには、DLC用AMOD, アプリケーション・プログラム用高レベル・インターフェース (H L I), パス・スルー・アプリケーション用伝送制御イ

50 L I), パス・スルー・アプリケーション用伝送制御イ

定させる。このバッファの最大サイズにより、#GETBWA命令によって獲得されるバッファ作業領域のサイズが制約される。「最大バッファ・サイズ」すなわち「MAXSIZE」を使用する場合、#DEBUFSステータメントに基づいて定義された最大バッファ・サイズを指すものとす。#DEBUFSステータメントは発行不能である (ステータメントと命令の間の説明は、[EDX言語参照] マニュアルを参照されたい)。

#GETBWA命令は、ユーザ区画のバッファ作業領域を獲得する。最大バッファ・サイズが2kバイト以下の場合、バッファ作業領域の大きさは常に2kバイトに等しい。そうでない場合、ユーザはバッファ作業領域を、2kバイトの倍数でかつ最大バッファ・サイズ以下の値に指定することができ、バッファ作業領域を獲得すると、それを使って、未写像記憶領域からのバッファを収容する。そのサイズによって、単一の#GETBWAによって獲得できる記憶領域の最大量が決まる。

#FREEDBWA命令は、ユーザ区画内のバッファ作業領域を解放する。

#GETBWA命令は、未写像記憶領域をバッファ作業領域にマップすることにより、未写像記憶領域からのバッファにアクセスできる。1つの#GETBWAによって獲得されるバッファ記憶領域の量がバッファ作業領域のサイズを超えることはできない。

#RSTRBUF命令は、#SAVEBUFによって以前に解放されたバッファ領域を復元し、対応するバッファまたはその一部をバッファ作業領域にマップする。1つの#RSTRBUFによって復元されるバッファ記憶領域の量は、バッファ作業領域のサイズとバッファ・サイズのうちの小さい方の値に等しい。

#FREEDBUF命令は、バッファ作業領域に現在存在するバッファ、またはバッファ作業領域に現在存在する2kバイト・ブロックをもつバッファ連鎖を解放する。

#SAVEBUF命令は、バッファ作業領域に現在存在するバッファの識別、またはバッファ作業領域に現在存在する2kバイト・ブロックをもつバッファ連鎖の識別を保管する。この命令は、バッファ作業領域からのバッファまたはその一部を連鎖の一部を交換する。ユーザがバッファ全体を保管することも望まない場合、#SAVEBUF命令のオペランドRSTRBUF12Eを用いて、保管したい記憶領域の量を指定することができる。

#GETBWA, #FREEDBUF, #SAVEBUFまたは#SWAPBUF OUTを発行した後、バッファ作業領域は、未写像記憶領域からのバッファを含み、ユーザはそれを利用できる。#GETBWA, #RSTRBUF, または#SWAPBUF INを発行した後、バッファ作業領域は、未写像記憶領域からのバッファを含み、必要に応じて、それと区画間で送ることできる。#RSTRBUFを伴う#SAVEBUFを発行し

タ域は初期設定の完了までに定義しなければならぬ。区画データ域に1つまたは複数のオペレーションが常駐する場合、14種のマクロがオペレーションに提供される。これらのマクロは、専業主導言語 (EDL) ステータメントの通常の構文に従う。

label %opcode onddl, onddl, %keywordsまたはlabel %opcode onddl, %keywords

各位置パラメータはローカル (LOC) または区画間 (XPD) データ参照である。ローカル・オペランドの解釈と構文は通常のEDLと同じである。XPDオペランドは、その構文はEDLと同じであるが、解釈が異なる。少なくとも1つのオペランドが区画間でなければならぬ。キーワード・パラメータTOとFROMは、それぞれopnd1とopnd2をローカルまたは区画間データ参照として指定する。キーワードが存在する場合、対応する位置パラメータはXPDである。キーワードが省略される場合、対応する位置パラメータはLOCである。

TO/FROMに指定された値は、opnd1またはopnd2が参照する所定の論理区画データ域を示す。これによって、ターゲット/ソース・データ構造の物理区画番号とデータ・アドレスが定義される。対応する位置パラメータは、この構造のデータ項目の有効なアドレスを決定するのに使用される。

バッファ管理機能 (BMF) はユーザ・プログラムに以下を提供する。

・未写像記憶領域をユーザの区画にマップすることにより、ユーザ区画外の未写像記憶領域からバッファにアクセスできる (写像済み記憶領域と未写像記憶領域の説明については、EDXマニュアルを参照のこと)

・2kバイト未満のバッファを参照する

・バッファを2kバイト・ブロックの連鎖としてみなす

・ユーザのデータを収容するのに、より大きなバッファの一部だけが必要になるとき、より大きなバッファからより小さなバッファを作成する

・区画移動と実行するのではなく、バッファのアドレスを待ち行列化することにより、バッファを区画間で送ることができるようにする

・ある区画でバッファを獲得し別の区画で解放できるようにする

ユーザ・プログラムは、以下に示すステータメントと命令を使って、BFMからサービスを要求することができる。#DEBUFS, #GETBWA, #FREEDBUF, #GETBUF, #RSTRBUF, #FREEDBUF, #SAVEBUF。

・DEBUFSステータメントは、バッファ管理制御 (BMC) ブロックを作成し、ユーザに、単一の#GETBUFによって獲得できるバッファの最大サイズを指

37 クセスできるようにする区画データ域サービス、及び3) バッファにS/1コード区画を通させるバッファ管理機能。

システム・ワイド・オペレータ機能
EDXに機能領域を加えて、S/1記憶領域にあるプログラム間でメッセージ交換と処理し、ユーザに対する共通オペレータ・インターフェースを設ける方法を実現した。これらの拡張機能は、システム・ワイド・オペレータ機能 (SWOF) と呼ばれるパッケージで設計され、コード化され、検査され、文書化される。メッセージの交換により、区画間待ち行列化とプログラム間でのメッセージの交換がもたらされる。タイミングの測定によれば、メッセージを「入力」または「ゲット」するのに約14ミリ秒かかる。

メッセージ交換機能を用いる共通オペレータ・インターフェースにより、プログラム・モジュールは共通形式で情報 (ログ)、追跡及びエラー/警告メッセージを単一サービス・ルーチンに送ることができる。このサービス・ルーチンはそのメッセージを適切なディスプレイ・ファイに記録し、操作者にメッセージを表示する。メッセージ・タイプ、重大度、または日別にファイイルを並置する機能が設けられている。

区画間データ域サービス
区画間データ域サービスは、DDN/SNA FEPまたはRAFの異なる区画で2つ以上のプログラムに共通なデータ域を設けるための方法である。これらのサービスは、1986年に設計され、コード化され、検査され、文書化された。

共通データ域は、通常は、プログラムが異なる区画にある他のプログラムとデータ・フィールドを共有しない場合には区画データ域に使用される。区画データ域は1つの区画にしかマップされず、他の区画のユーザは通常、区画間マクロを使って共有データ項目を取り扱う。区画データ域は、余り頻りに参照されないデータ・フィールドに使用される。最高16個の異なるデータ域が定義でき、各データ域は、(それが存在する区画とは無関係に) それぞれ0から15の範囲の一意の論理値によって識別される。

40 区画間データ域0は留保されており、物理的に区画1にあるデータ域を識別し、S/1論理名やバッファ管理統計など複数の機能または区画に共通なデータ域を含み、最初の32ワードは、データ域0-15をアドレスするのに使用されるベクトル (アドレスとキー) を含む。

使用する区画間データ域を定義する例が2つ存在する。指定されたとき、システム初期設定により、データ・モジュールが指定区画にロードされ、ベクトル情報を記憶する。別法として、アプリケーションがデータ域自体を定義し初期設定してベクトル情報をシステム初期設定に渡してもよい。いずれにせよ、すべての区画間データ

インターフェース(TCI)、コンソール・サービス及び監視処理用のPMOD、及びSNAPSコードからのエラー処理・警報メッセージが含まれる。

この機能に、2つのS/1構成すなわち、370ホストとDDN間のFEP SNA P U2プロセッサ、及びDDNとSNA端末制御ユニット間のRAF SNA P U5を指定した。P U2 FEP及びRAF構成で使用されるコンポーネントについては第14図を参照のこと。

P U2 FEPの設計

FEPは370ホストに接続されたS/1チャネルである。これは、ホストにとって、NSA3274装置、すなわち複数の物理ユニット(LU)を伴う複数の物理ユニット(PU)に見える。MC68000コプロセッサに常駐するSNAPS P U2コードは、このチャネル・インターフェースに対するP U2とL Uサポートを行なう。S/1のバス・スルー・モジュールは、別のMC68000コプロセッサ上に常駐するTCPコードに対して、P U2からTCPインターフェースへのサポートとインターフェースを行なう。

FEPはシステム用の高レベル設計と低レベル設計が完成し、文書化されている。それには次のモジュール設計が含まれる。

- ・370チャネル3274アプリケーション・プログラム・インターフェース(API)とSNAP P U2用のDLC AMOD間のバス・スルー機能
- ・SNAPS P U2 TCI AMODとTCP APIの間のバス・スルー機能
- ・SWOF共通オペレータ・サポートに対するインターフェースとメッセージ
- ・コプロセッサ及びS/1へのプログラム・ロードを制御する資源マネージャが、モジュール・インターフェースの経路指定/接続を管理し、プログラムの順序通りの実行と再ロードを制御する。このモジュールはRAFとNCFにも共通である。

RAFの設計

RAFは、DDNと3274などの下流SNA装置との間の相互接続として働くS/1である。下流SNA装置にとって、S/1はSNAホスト(1次PU5)に見える。MC68000に常駐するSNAPS P U5コードは、PU5システム・サービス制御点(SSCOP)のサポートを行ない、他のMC68000コプロセッサ上のSNAP LINKは端末に対する1次制御DLC(SDLC)サポートを行なう。S/1のバス・スルー・モジュールは、PU5 TCI AMODとTCPの間のインターフェースのサポートとインターフェースを行なう。

RAFはシステム用の高レベル設計と低レベル設計が完成し、文書化されている。それには1次のモジュール設計が含まれる。

- ・SNAPS P U5 TCI AMODとTCP APIの間のバス・スルー機能
- ・S/1のアプリケーション・プログラムとPU50HLI AMODの間のHLI API
- ・FEPの項で説明したような資源マネージャ
- ・PU5 DLC AMODとSNAP LINK AMODの間のバス・スルー・モジュール
- ・PU5 DLC AMODへのインターフェースを取るようにS/1 SNAプログラムの製品に追加したDL C修正。この修正は、S/1拡張遠隔ジョブ入力(JARJE)プログラム製品とあいまって、ローカルS/1印刷装置に遠隔ジョブ入力(JRE)サポートを提供する。

SNAホスト相互間プロトコラ SNA P U4ノードは以下に示す4つの主要機能を提供する。

- ・データ・リンク制御機能-370チャネル及びDDNを介してデータを送受信するのに必要な機能を提供する。

20 経路制御機能-データ・リンク制御機能相互間でデータを経路指定するのに必要な機能を提供する。

境界ノード機能-接続されたP U2周辺ノードに対するインターフェースを提供する。

- ・P U4物理ユニット・サービス・ホストが所有するネットワーク資源のローカルSNAホスト制御を行なう。SNAホストは、これらの資源の追跡、ダンピング、活性化または非活性化を実行できる。

30 これらの4つの機能のうち、最初の2つだけがP U4 FEP上でサポートされる。P U2ノードはRAFに接続されるだけでなく、第3の機能は不要である。第4の機能は以下に示す理由でサポートされない。

- ・これは、集中ネットワーク制御機能の概念と重なり衝突する。NCP物理ユニット・サービスが提供する機能の多くが、ローカル接続されたSNAホストではなく遠隔ネットワーク制御ホストに利用できるようにする必要があるのである。

- ・各SNAホストは、接続されたP U4 FEP資源に関する知識を必要とし、これらのFEPに対する構成の変更は依存している。現在のP U4 FEP設計では、すべてのSNAホストは、「データ・ホスト」として扱われ、したがって、ネットワーク資源に関する知識もない。

40 この機能は、SNAホストのP U4 FEPとSSC Pの間のセッションの確立を必要とする。SSC PとP U4の間のセッションをサポートするには、多くのタイプのP U5を処理する必要がある。したがって、SNAの将来の変更は依存する所が、層が多い。現在のP U4 FEP設計では、6種のP U5タイプの処理が必要である。

50 この機能を実現するには、かなりの労力が必要であ

る。(P U4サポート全体のほぼ2倍と推定される)。370チャネル及びDDNデータ・リンク制御機能、経路制御機能及び集中ネットワーク機能のサポート・コードについて説明する。これらの機能の概要は第15図を参照のこと。

P U4チャネル入出力機能

P U4チャネル入出力データ・リンク制御機能は、チャネル接続されたMC68000カードとインターフェースを取り、1つのP U4チャネルを介して1つのホストと通信する。P U4チャネル入出力機能とチャネル接続MC68000カードは、データ・リンク制御を実行し、したがって、NCP3725通信制御装置としてすべてのチャネル・コマンドに応答する。P U4チャネル入出力機能には次のものがある。

- ・接触/接触解除/エラー・シーケンスを処理し、チャネルの作動/非作動状態が変化したとき、経路制御機能に知らせる。

- ・ホストからP U5を受け取り、それをその宛先に経路指定するため経路制御機能に渡す。

20 経路制御機能からP U5を受け取り、それらを最終的な宛先ホストに送る。

この機能用の高レベル設計と低レベル設計が完成し、コーディングが始まっている。

P U4 DDN入出力機能

DDN入出力データ・リンク制御機能は、TCP APIとインターフェースを取り、DDN上で遠隔P U4 FEPと通信する。DDN入出力機能とTCP APIはあいまってDDNインターフェースに対するデータ・リンク制御を実行する。DDNアクセス方式(DNA M)はEDXSスーパーバイザ区画に常駐している。DDN入出力機能は、次のことを行なう。

- ・オープン、クローズ及びエラー・シーケンスを処理し、DDN接続の動作状態または非動作状態が変わるとき経路制御機能に知らせる。各遠隔P U4 FEPごとに、初期設定時に、またはオペレータの要求に応じて、1つまたは複数の(システム生成時に定義された最高8つの)単一のDDN接続が確立される。

- ・DDN接続を介して遠隔P U4 FEPからP U5を受け取り、それらを最終宛先に経路指定するため経路制御機能に渡す。

- ・経路制御機能からP U5を受け取り、DDN接続を介して遠隔P U4 FEPにそれらを送る。次いでP U5を最終ホスト宛先に転送するのは、遠隔P U4 FEPの責任である。

P U4経路制御機能

経路制御機能は、ソースSNAホストと宛先SNAホストの間でデータを経路指定し、ネットワークのデータ・トラフィックを制御する。具体的には、経路制御機能は、次のことを行なう。

- ・P U5妥当性検査、優先順位付け、追跡及び経路指定

を実行する。

- ・仮想経路(VR)が混雑しているかどうかを監視しV R歩調合せを実行する。
- ・明示経路(E R)の状態を管理及び維持し、必要に応じてこの情報を影響を受けるすべてのノードに同期通信する。

P U4ネットワーク制御サポート

ネットワーク制御サポートは、普通なら通常のSNAノードの「物理ユニット・サービス」機能によって実施されるユーティリティ機能である。これらの機能は、FEPネットワーク制御モジュールとインターフェースを取り、ネットワーク制御オペレータによって呼び出される。この機能には、次のことが含まれる。

- ・チャネルの追跡またはDDN接続を活性化または非活性化化する。
- ・チャネルの状況またはDDN接続及びそれに関連するE Rを顯示する。
- ・DDN接続を活性化または非活性化する。チャネルはネットワーク制御オペレータにより活動または非活動化されたいに留意されたい。この機能はローカル接続されたSNAホストのオペレータによって初期設定されない。

20 この機能用の高レベル設計が完成している。低レベル設計は完成し、追跡サブ機能のコーディングがかなり進んでいる。

集中ネットワーク制御ソフトウェア ネットワーク制御設計は、すべてのFEPとRAFに対して単一の制御点を提供する。この設計は既存のIBM通信ネットワーク管理(CNM)製品を使用する。この設計は、FEPとRAFのソフトウェア構成要素と通信するNCFに接続されたNCHチャネルを使用する。

NCHの設計

NCHはそこからネットワーク・オペレータがDDN/SNAネットワークを稼働させる370ホストである。NCHは、他のネットワーク・ホストがそれに関連するFEPに接続するのと同じ方式で1つまたは複数のNCFにチャネル接続される。NCFはNCHとDDN/SNAネットワークの間の接続性をもたらす。

40 NCHはネットワークのCNM能力をもたらし、標準I BM CNM製品を使用することによりこのタスクを実行する。これらの製品には次のものがある。

- ・Netview-CNM機能用の主製品。
- ・Netviewを用いて、オペレータがネットワーク資源を監視し、ネットワーク・アクティビティの包括的な表示を受け取ることができる。

- ・DSX-NCHとネットワーク中の任意のFEPまたはRAFとの間で大量データ転送を実行するためにネットワーク・オペレータが使用する製品。この機能は新しい構成をダウンロードし、パスワードとユーザ・プロフィールを配布し、ダンピング及び監視記録情報を稼働する

以下に示すアクセス方式従属要件がサポートされる。
 ・SNA 4.2チャネル・コマンド・シーケンス、11BM3725用NCP診断解説書(NCP Diagnosis Reference for the IBM 3725)付録Gに、コマンド・開始入出力条件コード、チャネル状況及びこのチャネル・インタフェースの関知指示が記載されている。接続シーケンスの間、S/1 FEPは「すでにロー・リブ」でX IDデータのホストに転送する。

・チャネル接続の損失を決定するために(S/1 FEPによって)使用されるアテンション・時間切れ機能
 ・ホスト・アクセス方式への到達込みが厳格に保たれるようにするために(S/1 FEPによって)使用されるアテンション・遅延機能
 ・ホストに転送される各PIUの前につく埋込みバイト、VTAMでは、埋込みバイトの数は常にゼロである。

・バックアップ間のホスト・コマンド連携、ホストがコマンド連携できるようにするため、S/1 FEPは、ホストに転送された各PIUが新しいホスト・バックアップで開始することを保証する。これを行なうには、ホスト・アクセス方式が使用するバックアップのサイズと数もS/1 FEPが知っているなければならない。アクセス方式によって割り振られるアテンション・時間切れ値、アテンション・遅延値、埋込みバイトの数、バックアップ・ユニットのサイズと時間は、VTAM/PU4ホスト相互間アプリケーションのカスタマイゼーション中にカスタマイズによって指定され、チャネル接続シーケンスの間にX IDデータ中でバスされる。X IDデータ中に非ゼロの不良バイト・カウントがあると、X IDデータがS/1 FEPチャネル・サポートによって拒絶されることに留意されたい。

S/1 FEPは最高2個のチャネル接続データ・ホストをサポートする。各データ・ホストは、別々のIBM Jaybird/Bluebirdチャネル接続環境セットを用いてS/1 FEPに接続しなければならない。データ・ホストは複数のS/1 FEPに接続できる。データ・ホストは同じS/1 FEPに対して複数の接続をもつことはできない。

X.25サポート用FEP/固有入出力チャネル接続ホスト・プロセッサ中のTCP/IPプログラムへのX.25インターフェースは、固有入出力チャネル・インタフェースである。ARPANE T制御プログラムは、MVS入出力のECCP機能を使ってFEPと通信し、VM/TCP/IPプログラムは、固有VM入出力チャネルを使ってFEPと通信する。入出力チャネルの使用と新しいチャネル・コマンドの定義は、ホスト・FEP間設計によって指示され、370チャネル接続アーキテクチャに対応する。

FEP/IMPインターフェース
 DDNインターフェース・メッセージ・プロセッサ(1

MP)とのインターフェースは、RS4499タイプSR物理インターフェース(ISOレベル1)である。リンク・レベルのプロトコルはHDL(ISOレベル2)である。パケット・レベルのプロトコルは、X.25(ISOレベル3a)ならびにインターネットワーク・プロトコル(IP)(ISOレベル3b)である。移送プロトコルは、伝送制御プロトコル(TCP)(ISOレベル3)である。

これらのプロトコルの実施に使用される仕様は以下の通りである。
 1. RS4499タイプSR-MIL(米軍規格) - 1
 88-114
 2. HDLC-FIPS100-FED STD 1041
 3. X.25-DDN X.25 ホスト・インターフェース仕様

4. IP-MIL-STD-1777
 5. TCP-MIL-STD-1778
 IMPインターフェース接続カードは、送られたパケットの数、受け取ったパケットの数、送られた全バイトの数、受け取った全バイト数、受け取った再伝送の数、及び要求された再伝送の数などの現状と活動記録カウンタを維持する。このデータは、要求に応じてS/1常駐DDN IMPサポート機能が利用できる。

IMPインターフェース接続カードによるDDN IMPインターフェース接続カードに同じ物理IMPインターフェースは、S/1 FEPアプリケーションに対するTCPインターフェース及びX.25インターフェースをもたらし、DDN IMPサポート機能は、単一または複数のIMPに対する複数の物理IMPインターフェース接続カードをサポートすることができ、IMPインターフェース・サポート・パッケージは、すべてのFEP常駐アプリケーションが同じ物理IMPインターフェースを共用できるように設計されている。

(すなわち、FEPに常駐するPU4、PU2及びX.25アプリケーションが、単一の物理IMP接続カードの外側TCP/X.25サービスにアクセスできる。) S/1常駐TCP/X.25サポート・パッケージは、TCPサービスを要求する上位レベルS/1常駐アプリケーションが下位レベル物理IMP接続カードの実験の数と知らないように設計されている。TCP/X.25サポート・パッケージは、外部接続要求と処理とをき、あるレベルの負荷均衡化を行なわなければならない。

TCPサポート・パッケージは、SNA PIUの伝送をサポートするオプションのレコード・モード・インタフェースをもたらし、このオプションTCP PIUサービスは、TCP OPEN時にアプリケーションを要求することによって選択される。TCPサポート・サービスは、TCP受信動作の開始プログラムに、TCP送信動作時に接続の他端でTCPサポート・サービスに

供給された通りのデータ・ブロック(PIU)を提供する。レコード・サービス・オプションがTCP接続の送信端と受信端の両方で選択されるようにするには、上位レベルTCPアプリケーションの責任である。レコード・オプションによるTCP起動オプション要求は、レコード・オプションを選択しなかったTCP受動オプションまたは能動オプション要求には接続されない。TCPサポート・パッケージは、遠隔DDNホストへのTCP接続を確立するために「論理アドレス」を使用する。TCPサポート・パッケージは、S/1常駐アプリケーションがDDNホスト用の長い式名またはDDNホスト用のドットつき10進名を他のTCPサービスが必要とする32ビット2進1 Pアドレスに変換できるように名前変換サービスを提供する。

TCP/X.25サポート・パッケージは、接続カードまたはS/1サポート・パッケージによってハード故障が検出されたとき、及びキャリアの喪失や過剰再伝送などの他の重要な状況の変化があったとき、適切なSNA警告メッセージの生成をサポートする。DDN/SNA遠隔アクセス・フランチティ(RAF)の下流の非同期及び同期未使用の集約機能を提供し、これらの端末と国防データ・ネットワークのインターフェースを取るS/1は、第31図に示すDDN/SNA遠隔アクセス・フランチティ(RAF)と呼ばれる。

・DDN/SNA RAFとDDN/SNA FEPの間でSNA FID2 PIUを交換するためのTCP/IPエンベロープ・サービスを提供する。
 ・RAF常駐PU2及び下流PU2に対する1次SNAサポート機能を提供する。
 ・RAF常駐DDN上位レベル・プロトコルであるTELENET、FTP及びSMTPに対するローカル接続端末アクセスを提供する。
 ・RAF接続端末にアクセスできるローカル・ユーザに対しユーザ「メイル・ボックス」サービスを提供する。
 ・DDN/SNA FEPが前置された国防データ・ネットワーク上にあるIBMホスト上の仕様のMVS/VTAMアプリケーションによる印刷装置などのRAF常駐論理ユニットへのアクセスを提供する。

・遠隔ネットワークホストからのS/1 RAFの集中制御をサポートする。
 DDN/SNA RAFインターフェース
 RAF/SNA PU2インターフェース。第31に示すRAFは、通常標準モードでSDLCを制御させるRS232C接続機構によって接続された下流SNA P U2をサポートする。サポートすべきPU2は、1つまたは複数の定義されたLU2(ウィンドウ)によって選

隔SNA3274をエミュレートする。SNA3274モデル51C/61CまたはIBM PCである。RAFは、SDLCリンク上の1次ステーションになる。SNA3274に対するSDLCリンクは2点間リンクである。3274をエミュレートするPCは、所定のSDLC線上でサポートされる最高4個の端末に接続できる。RAFはIBM PCに対する内部交換接続をサポートする(すなわち、端末ユーザがRAFに接続されたSDLCポートにダイヤル接続できる)。外部交換接続は、サポートされない(すなわち、RAFは端末に対する交換接続を初期設定しない)。

サポートされる構成は次の通りである。
 1. 交換環境では、RAFは32本のダイヤルイン回線(自動応答)をサポートする。この構成には8枚のSDLC接続カードが必要である。

自動応答(ダイヤルイン)サポートは固定構成だけに制限されている(すなわち、RAFをダイヤルイン端末/クラスタの機能に関して事前に構成しておかなければならない)。1つのLU2表示装置と1つのLU1印刷装置をもつPU2など、すべての下流端末は同じ構成であり、その場合、どの端末/クラスタも、任意のRAF自動応答ポートにダイヤル接続できる。様々な構成のクラスタに対するダイヤルイン・サポートが必要な場合、各単一クラスタは、専用のダイヤルイン・ポートをもたなければならない。それらのポートは、望ましい構成に事前で決定されたクラスタ定義はサポートされない。

2. 分岐構成では、RAFは、各回線にそれぞれ4個の端末が接続された、16本の分岐回線をサポートする。この構成は、64の端末ユーザをサポートし、4枚のSDLC接続カードを必要とする。

3. SNA3274構成では、RAFは、各3274上にそれぞれ8個の3270端末をもつ、8個の下流SNA3274をサポートする。この構成では、2枚のSDLC接続カードが必要である。上記の構成は、構成された端末の総数が64を超えない限り、混合することができ、PU2インターフェース接続カードは、送られた1フレームの数、受け取った1フレームの数、送られた総バイト数、受け取った総バイト数、送られたRRの数、受け取ったRRの数、受け取った再伝送、及び要求された再伝送の数など、現在の状況及び活動記録カウンタを維持する。このデータは、要求に応じてS/1アプリケーションが利用できる。

RAF/IMPインターフェース
 DDNインターフェース・メッセージ・プロセッサ(IMP)へのインターフェースは、RS4499タイプSR物理インターフェース(ISOレベル1)である。リンク・レベルのプロトコルはHDL(ISOレベル2)である。パケット・レベルのプロトコルは、X.25

50

57

するTCP接続を確立するため「論理アドレスリング」を使用する。TCPサポート・パッケージは、S/1常駐アプリケーションがDDNホスト用の長い名前またはDDNホスト用の短名前及び10進名を他のTCPサポートが必要とする32ビット2進IPアドレスに変換できるように、名前変換サービスを提供する。

TCP/X. 25サポート・パッケージは、接続カードまたはS/1サポート・パッケージによってハード故障が検出されたとき、及びキャリアの喪失や通信用途伝送などの他の重要な状況変化があったとき、適切なSNA警報メッセージの生成をサポートする。

本発明の追加特徴

本発明は、ローカルSNAユーザと遠隔SNAユーザの両方を扱う。本発明により、PU4トラフィック（ホスト相互トラフィック）、PU2トラフィック（ホストホスト相互トラフィック）及びネットワーク制御トラフィックがDDNを介して流れることができる。またこのシステムにより、ユーザが1つの中央サイトにシステム要素（コードとテーブル）を構築して、ネットワークを介してそれらを配布することができる。

このシステムは、ホスト、ネットワーク制御ホスト（NCH）、フロント・エンド・プロセッサ（FEP）、遠隔プロセス・ファシリティ（RAF）及びネットワーク制御FEP（NCF）から構成される。ホストは、多重記憶記憶（MVS）オペレーティング・システムまたは仮想計算機（VM）オペレーティング・システムを稼働させるS/1アーキテクチャの計算機である。FEPとNCFは、専業主導エグゼクティブ・オペレーティング・システムを稼働させるチャネル接続されたS/1である。RAFも、EDXオペレーティング・システムを稼働させるS/1である。これらは、X. 25インターフェースを使用するネットワークに直接接続されている。S/1は、既存のネットワーク制御製品が利用できる、かつプロセッサ・カードをマシンに追加できる開放型アーキテクチャであるために、1985年に選ばれた。RAFは最高64個の下流SDLC端末を扱うことができ、これらの端末はどれでも、ネットワーク内で定義された任意のSNAホストに接続できる。FEPはPU2接続カード1枚当たり最高128の端末セッションを処理でき、最高8枚の接続カードを扱える。FEPはまたPU4トラフィックの場合、最高2つのチャネル接続ホストを扱うことができる。PU4環境は、250以上のサブエリア・アドレスをもつことができる。すなわち、PU4環境に150以上のホストが接続できる。ネットワーク全体で最高1000のFEP、RAFまたはNCF構成要素をもつことができる。

このシステムも、下記の市販の製品を使用する環境でテストした。MVS、時分割アプリケーション（TSO）、Network View、分岐システム・エグゼクティブ（DSX）、EDX、SNA、RM、4381ホスト、49

58

56 S/1、3274制御装置及び3278端末である。

システム生成及び配布

システム生成・配布機能は、SYSGENと呼ばれる。第16図は、SYSGENの全体に適用されるDDN/SNAシステムを示す。

SYSGENの目的は、DDN/SNAシステム用のマスター・ネットワーク制御ホスト（MNCH）上で、導入、ノードのカスタマイジングと配布、及び保守機能を提供することにある。

10 導入

導入パッケージは、DDN/SNAシステムを導入するのに必要なすべてのものを含んでいる。導入パッケージは次のものを含んでいる。

・起動システムを導入する方法に関する文書を伴う。S/1ノードを最初に導入するための1組の起動ディスクセット。起動ディスクセットは、新しいS/1ノードをDDN/SNAシステムに追加するときに使用する。これらのディスクセットには、次のものが含まれる。

20 -実行可能EDX中核とEDXユーティリティ

-ノードがMNCHと通信できるための必須経路構成要素（必須経路構成要素とは、DDNを介してMNCHとの通信を確立するのに必要な構成要素である。）

同じ起動ディスクセット・セットが、MNCHにチャネル接続されたNCFを含む。どのS/1ノードにも使われる。NCFでは、必要な物理ユニット（PU）と論理ユニット（LU）のすべてが仮想記憶通信アクセス方式（VTAM）、DSX、SNA及びRMにに対して正確に定義されていると仮定すると、導入者は、MNCH NCF EDX、プログラム及びテーブルの以前のDDN/SNAシステム生成バージョンをダウンロードすることができ、その時点から、導入者は、システム生成されたDDN/SNAシステム中のどのS/1ノードにもソフトウェア資源を送ることができる。伝送後、S/1ノードは、SNA及びTCPIPによりNCFがDDNを介してDSX・RM相互通信セッションをもてるように構成される。

新しいS/1ノードが動作するには、サイト・オペレータは、ディスクセットで配布された文書に含まれる指示に従ってローカルのS/1上ですべてのデータベースを割り当てなければならない。

40 サイト・オペレータは、下記のことに従う命令をもつスクリプトに従う。

-必要なEDXボリュームとデータ・セットを作成する

-ハードディスク上にEDXを導入する

-ディスクセットからS/1ハードディスクにデータセットをコピーする

-S/1を初期プログラム・ロード（IPL）する

この時点で、新しいS/1ノードにいるオペレータは、MNCHにいるオペレータに電話をかけて、S/1ノード

59

ドがソフトウェア・ロードを受け準備ができているという。MNCHオペレータは、次にDSX・RM相互通信セッションを介してソフトウェア・ロードをS/1ノードに配布し、遠隔のソフトウェア・ロードを使いDDN/SNAシステム生成ソフトウェア・ロードを使用させることができる。これは、S/1ノードが以前DDN/SNA中に生成され、かつそのノードに必要な資源がMNCHのDSX資源レジスタから入ってきた、配布の準備ができていることを意味する。

・DDN/SNA SYSGENソフトウェアのテーブルと関連マクロ

・DDN/SNA基線DSX資源レジスタのVVSAMテーブル

ユーザのMNCHサイトを導入するため、プログラム及びデータテーブルがIBM開発サイトから配布される。MNCHはユーザがSYSGENを実行するNCHであり、そこからすべてのSYSGEN出力が、遠隔の1次NCFをもと、オブジェクトとして、NCFのネットワーク制御カードによって警報が報告される先の遠隔2次NCFをももつように配布される。例外は、DDN/SNAシステムに1つのNCFが存在しないことである。その場合、NCFは、それ自体のNCFとして構成される。各NCFは、SETコマンドを用いて、ローカルで作成された警報がすべてローカルNCF端末に現れるようにするが、その警報は通常、警報処理・修正手段のために遠隔NCFに送られる。

2つのNCFが同じNCHにチャネル接続されている場合、これらのNCFは、DDN/SNAシステムのS/1ノード・セットに対して1次及び2次NCFの役割を果たすことができる。同じことが、同じNCHに接続されている2つの論理NCF、または同じNCHに接続されている1つの論理NCFと2つの物理NCFについても当てはまる。

DDN/SNAソフトウェアは、新しいリリースが出るたびに、バージョン番号（1ないし99）と修正レベル（0ないし99）によって識別される。そのリリースのバージョン番号と修正番号が埋め込まれた2つのソフトウェア、SYSGENバージョン・修正マクロとS/1ノード初期設定ソフトウェアを、そのリリースと共に常に配布しなければならない。これは、MNCHと各S/1ノードでのユーザのソフトウェア構成管理の保全性を維持する手段となる。

SYSGENバージョン・修正マクロ

このマクロは、導入者がSYSGENマクロすべてを含むMACLIBに入れる。これは新しいバージョン番号と修正番号を含む。SYSGENは、このマクロを使って、導入者が、ユーザ提供の図解1入力ファイル中のSYSGEN原始ステータメントで指定される、DDN/SNAソフトウェアのバージョン及び修正レベルに対しSYSGENを実行していることを確認する。

(30)

60

S/1ノード初期設定ソフトウェア

各リリースの初期設定ソフトウェアは、2組のバージョン番号と修正番号を含んでいる。すなわち、新しいソフトウェア・バージョン番号と修正番号、及びテーブル・バージョン・修正互換レベルである。新しいソフトウェア・バージョン番号と修正番号は、SYSGENにより初期設定プログラム・ファイル（IPL）テーブルに入力される。新しいソフトウェア・リリースが互換性がある最も古いテーブル・レベルを示すテーブル・バージョン・修正互換レベルは、初期設定ソフトウェア中でハード・修正化されている。

ユーザは、SYSGENを実行して新しいソフトウェア・リリースを各ノードに配布する必要がある。第17図に、SYSGENによってカスタマイズされるDDN/SNAシステムの要素を示す。

ノードのカスタマイズは、3段階で行なわれる。各段階のコードは、ユーザによりMNCH上で実行される。第17図、第18図及び第19図は、各段階の概要の記載である。各記載の前に、その段階の処理の概要図がある。

20

段階1の概要（第17図）

段階1コードは、図解1入力ファイル中のすべての定義の整合性を検査し、システム中で定義された接続性を分解し、ユーザ提供の図解1入力ファイルで定義された各ノードについて、ネットワーク接続性を反映する中間SYSGENマクロ・ステータメントを含むデータセットを出力する。段階1は、図解1入力ファイルで定義されたすべてのノード間関係を解消し、各ノードに必要なすべての情報を分離して別々のデータ・セットにする。これらの段階1出力ファイルは、図解1でアクセスされるとき、各ノードに固有な、ネットワークの接続性を反映するテーブルも生成する中間SYSGENマクロ・ステータメントを含む。

段階1では、出力として6つの区分データ・セット（PDS）と3つの順次データセット（SD）が生成される。

PDSの各要素は、特定のS/1ノードまたは、VTAマステータメントの場合、DDN/SNAシステム内の特定のSNAホストに対する定義を含む。

40 ユーザは、DDN/SNA SYSGENを反映するよう、VTAを修正するため、DSXを介して、VTA M SYSGENステータメント・データ・セットを、SNAホストに配布する。それらのデータ・セットは段階1またはIPLでは使用されない。段階1で生成された他のデータ・セットはすべて、段階1への入力として使用される。

段階1は、MVSシステム上で独立したジョブとして実行される。

段階1の概要（第18図）

段階1コードは、テーブルを作成し、段階1で生成され

によってDDNを介してそれを送る。DDN接続カードとその送番待ち行列は、複数のFEP相互間TGにサービスを、FEP相互間TGを接続カードと関連づける。ERマネージャ処理待ち行列

経路制御機能は、このPU4 FEPに何かすべきべきのPIUをERマネージャ処理待ち行列に通知する。経路制御機能はそれらを処理し、ERの優先性を維持するため必要に応じて追加PIUを作成する。

10 データの流れ

第22図は、PUSホスト相互間アプリケーション中の全体的なデータの流れを示す。図面の矢印の下の番号は、以下に記載のステップを示す。

1. PIUネットワーク中を流れる前に、TGは動作状態になっていないなければならない。そうなるのは、FEP・ホスト間TG上で接続シーケンスを完了したとき、及びFEP相互間TG上でTCPオーブンを完了したときである。

2. 経路制御マクロを呼び出すことにより、PU4チャネル入出力機能及びDDN入出力機能は経路制御機能に、FEP・ホスト間TG及びFEP相互間TGが動作可能なことを知らせる。

3. チャネル入出力区画またはDDN入出力区画中の経路制御機能が、ER動作PIU作成要求で、TG制御ブロック(TGB)をERマネージャ処理待ち行列に入れる。このPIUは、動作可能になったTGの他端にある。ノード、ホストまたはPU4 FEPを宛先とする。

4. 経路制御ERマネージャはPIUを待ち行列から外す。ERマネージャは、このTGを用いて、すべてのERの状態のいかなる変化も反映するように、経路制御テーブルを更新する。ERマネージャは、次に必要ならば追加のPIUを作成して、PIUをPR4受番待ち行列に入れることにより、隣接ノードに転送する。

5. TGが動作可能になると、PIUは流れ始めることができる。PIUはローカル・ホストまたは遠隔PU4 FEPから受け取ることができる。ローカル・ホストの場合、PU4チャネル入出力機能がBCAMを使ってPIUを受け取る。PIUが遠隔PU4 FEPからの場合、DDN入出力機能がDNAMを使って、PIUを受け取る。

6. 受番待ちである、PU4チャネル入出力機能またはDDN入出力機能が、経路制御機能にPIUを送る。

7. チャネル入出力区画またはDDN入出力区画中の経路制御機能が、PIUの妥当性検査を行い、それをPU4受番待ち行列に入れる。

8. 経路制御機能が、PU4受番待ち行列からPIUを外し、PIUの宛先サブエリア・フィールド(DSAF)と明示経路番号(ERN)に基づいて、適切な送番待ち行列または処理待ち行列に経路指定する。PIUが

#GETBUFを出し、バッファが用済みになると、それと他の区画の他のプログラムに渡すため、#SAVE BUF、次に#FSPUTQを出す。

第2のプログラムが、PIUバッファにアクセスするため#FGETQ、次に#RSTRBUFを出す。PIUバッファが用済みになると、他のプログラムにそれを渡すため、プログラムは#SAVEBUF、次に#FSPUTQを出す。

第3のプログラムが、#FSETQ、次に#RSTRBUFを出し、PIUバッファが用済みになると、バッファを解放して自由プールに戻すため、#FREEBUFを出す。

PIUバッファを渡すのに使用されるすべての待ち行列は、同じ待ち行列クラスを使用し、先入れ先出し待ち行列である。現在、第21図に示すように、4つの主な待ち行列のタイプが各区画内の機能を接続するために定義されている。特定の機能内で使用されるよう定義された他の待ち行列(たとえば、PU4チャネル入出力機能の中間待ち行列及び保守待ち行列と経路制御機能のTG作業待ち行列)については、本明細書では説明しない。この4つの主な待ち行列のタイプは、論理的には経路制御機能の一部であるが、物理的にはどの区画にあってもよい。

PU4受番待ち行列

1つのPU4受番待ち行列がある。経路制御機能は、すべてのFEP・ホスト間TG及びFEP相互間TGを紹介して受け取ったすべてのPIUをこの待ち行列に追加する。経路制御機能は、一時的に1つのPIUを待ち行列から外し、経路指定情報に基づいて、それらを他の3つの待ち行列に入れる。

PU4チャネル送番待ち行列

各チャネル接続カードごとに1つのPU4チャネル送番待ち行列があり、最高2枚のカードがある。各送番待ち行列は、4つのSNA送番優先順位のそれぞれに1つずつ、合計4つの物理的待ち行列を含む。経路制御機能は、370チャネル接続カードを介して、ローカル接続ホストに向かうべきすべてのPIUに関連する送番待ち行列に追加する。要求に応じて、経路制御機能は、送番待ち行列からPIUを外し、PU4チャネル入出力機能によってそれをホストに送る。チャネル接続カードとその送番待ち行列は、唯一つのFEP・ホスト間TGにサービスを送る。

PU4 DDN送番待ち行列

各DDN接続機能待ち行列ごとに1つのPU4 DDN送番待ち行列がある。各送番待ち行列は、4つのSNA送番優先順位にそれぞれ1つずつ、合計4つの物理的待ち行列を含む。経路制御機能は、遠隔ホストに向かうべきすべてのPIUを、DDN接続カードを介して関連する送番待ち行列に追加する。要求に応じて、経路制御機能は、送番待ち行列からPIUを外し、DDN入出力機能

が区画の1つに常駐する。DDN入出力機能は、次のことを行なう。

・オープン・シーケンス、クローズ・シーケンス及びエラー・シーケンスを処理し、DDN接続の動作/非動作状態が変化するとき経路制御機能に知らせる。各遠隔PU4 FEPごとに、1つまたは複数の一時的DDN接続がDDN入出力カードによって確立される。

・DDN接続を介して遠隔PU4 FEPからPIUを受け取り、それをその最後宛先に経路指定するため経路制御機能に渡す。

・経路制御機能からPIUを受け取り、DDN接続を紹介して遠隔PU4 FEPにそれを送る。その後PIUを最終ホスト宛先に移送するのは、遠隔PU4 FEPの責任である。

第21図に示す真中の区画は、経路制御機能とネットワーク制御サービス機能を含む。経路制御機能は、次のことを行なう。

・PIUの妥当性検査を行ない、優先順位をつけ、追跡し、経路指定する。

・仮想経路(VR)が混雑しているかどうか監視し、VRの歩調合せを行なう。

・明示経路(ER)の状況の管理と維持を行ない、必要に応じて影響を受けるすべてのノードにこの情報を同報する。

経路制御機能は、主に1つの区画に常駐するが、その小部分は、他の各区画に常駐する。他の区画に常駐する部分は、PIUの妥当性検査を行ない、PIUを経路制御機能との間でバスし、TGの状況の変化も経路制御機能に知らせ、経路制御機能から伝送グループ情報を獲得するための、マクロによって生成されるコードである。

ネットワーク制御サービスは、普通なら通常のSNAノードで物理ユニット・サービス機能によって実行されるはずのユーティリティ機能である。それらのサービスは、ネットワーク制御オペレータにより呼び出され、次のものを含む。

・TGの追跡と活動化及び非活動化する

・TGとそれに関連するERの状況を表示する

・バッファ利用統計を収集し表示する

・FEP相互間TGを活動化及び非活動化する。

・FEP・ホスト間TGは、ネットワーク制御オペレータが活動化も、非活動化もできないことを留意されたい。バッファ管理機能、待ち行列管理機能、及び主要待ち行列

バッファ管理機能と待ち行列管理機能は、PIUへのアクセスが必要となるすべてのプログラムによって使用される。バッファ管理機能及び待ち行列機能を使用する代表的な状況は次の通りである。

・PIU用のバッファを必要とする第1のプログラムが

要機能の概要とそれらの機能を使用する区画境界のレイアウト

2. これらの機能が使用するバッファ管理、待ち行列管理及び主要待ち行列

3. それらの機能を介するデータの流れ

4. PUSホスト相互間アプリケーション・エラー処理機能

PU4ホスト相互間アプリケーションの説明を通じて使用する「インバウンド」及び「アウトバウンド」という言葉は、FEPに属してあることに留意されたい(すなわち、FEP中へ、及びFEP中からという意味である)。用語「TG」は一般に経路制御機能によってしか使用されない。その他の場合は、「チャネル」または「DDN接続」が使用される。用語「FEP・ホスト間TG」は、「チャネルTG」または「チャネル」と同義であり、用語「FEP相互間TG」は「DDNTG」または「DDN接続」と同義である。

機能と区画境界

この項では、ホスト相互間アプリケーションの4つの主要機能について説明する。それらの機能の主要な目的を説明し、どのS/1区画にコードが常駐するかを示す。PU4チャネル入出力

3つの区画を第21図に示す。左から右にみて、最初の区画は、PU4チャネル入出力機能を含む。チャネル入出力機能は、基本チャネル・アクセス方式(BCAM)とインターフェースを取って、1つのPU4チャネルを紹介して1つのホストと通信する。PU4チャネル入出力機能とBCAMはあいまって、データ・リンク制御機能を実行し、したがってネットワーク制御プログラム(NCP)3725通信制御装置としてすべてのチャネル・コマンドに 대응する。BCAMはEDXスーパーバイザ区画の1つに常駐する。PU4チャネル入出力機能は、次のことを行なう。

・接続シーケンス、非接続シーケンス、及びエラー・シーケンスを処理し、チャネル動作/非動作状態が変化するとき経路制御機能に知らせる。

・ホストからPIUを受け取り、それをその宛先に経路指定するための経路制御機能に渡す。

・経路制御機能からPIUを受け取り、それを最終宛先ホストに送る。

第2のチャネル接続機能がある場合、そのチャネルのチャネル・コマンドを処理する。第1の接続情報と同一の別の区画がある。

DDN入出力機能

第21図に示す最後の区画は、主にDDN入出力機能を含む。DDN入出力機能はDDNアクセス方式(DNAM)とインターフェースを取って、DDN上の遠隔PU4 FEPと通信する。DDN入出力機能とDNAMはあいまって、DDNインターフェースのデータ・リンク制御機能を実行する。DNAMは、EDXスーパーバイ

のうちのどちらか該当するものを含む。戻りコードが適用されるのは、サービス・ルーチンが異常終了状態を検出して、それを呼び出しプログラムに報告する場合である。

断続的なハードウェア・エラー
断続的なハードウェア・エラーは、本明細書では、直ちに再試行でき、即時再試行で成功する後のあるエラーという。成功する場合、断続的なハードウェア・エラーは、FEPの内部または外部にある他のいかなる機能にも影響を及ぼさない。PU4ホスト相互間アプリケーションは、チャネルを介してFEP・ホスト間TGC用のBCAMインターフェースから断続的なハードウェア・エラーを受け取ることができない。BCAMによって戻された断続的なエラーは、直ちに最高「n」回まで再試行される。ただし、「n」回はプログラマが決定する等化値である。「n」回の再試行後も成功しなかった場合、PU4チャネル入出力機能は、TGCの状態を動作不能に変え、チャネルをクローズし、障害があることをネットワーク・オペレータに知らせる警報を出して、その断続エラーを（後述の）永続エラーとして処理する。

永続ハードウェア・エラー
永続ハードウェア・エラーは、入出力動作中に発生し、再試行したが成功せず、または再試行できないエラーである。PU4ホスト相互間アプリケーションは、EDX検取り/印刷ステートメントまたはFEP・ホスト間TGCのBCAMインターフェースからの永続ハードウェア・エラーを受け取ることができない。

EDX検取り/印刷ステートメントの唯一の用途は、ネットワーク制御サービスにある。これらの機能は本システムにとって重要ではないので、プログラムは問題を検出すると警報を出して、停止する。BCAMからの永続エラーは一時エラーとして処理される（後述）。このため、追加コードの必要性が減少し、永続エラーに見るものが、実際には時間が経つと消えていく一時エラーである場合に処理できる。

一時エラー
一時エラーは、本明細書では、直ちに再試行した場合に一般に成功しないが、後で再試行した場合に一般に成功するエラーをいう。一時エラーは、S/1内（バッファ待ち行列要素の欠如など）でも、TGC上（このDDN接続に利用できる資源がない、ローカルVTAMデータ・ホストがダウン、DDN内のノードがダウン、遅延FEPがダウンなど）でも発生し得る。一時エラーは、バッファ管理機能（BMF）、BCAM、DNA、M、または時間切れを使用するPU4チャネル入出力機能によって検出できる。ホスト相互間アプリケーションは、次のようにしてこれらのエラーを処理する。

・バッファ管理機能エラー戻りコード
仮想経路歩合合せ機能は、FEP内の混雑を最小限に抑えて、バッファ/待ち行列要素が枯渇する可能性を最小

このサブエリア向けである場合、経路制御機能はそれをERマネージャ処理待ち行列に送る。そうでない場合は、経路制御機能は、PIUをその最終宛先に向けて経路指定するためにどのアウトバウンドTGCを使用すべきかを決定するため、DSAFとERNを使って、経路指定テーブルのインデックスを得る。

9. PU4チャネル入出力機能またはDDN入出力機能がTGCを介してPIUを送る準備ができたとき、その機能は、適切な送信待ち行列からPIUを外して入出力機能に渡すため、その区画内の経路制御機能と呼び出す。何も利用できない場合、経路制御機能は、PIUが利用できるまで待つ。

10. 次にPU4チャネル入出力機能またはDDN入出力機能が、BCAMまたはDNAMを使ってPIUを隣接ノードに送り、異なる入出力を実行する。PU4チャネル入出力機能の場合、十分なPIUがホストに送る準備ができるまで、中間待ち行列（図示せず）に要素をPIUを記憶する。このため、ホストに対する到達みの数が減少する。

11. 重要なエラーまたは制御不能な非活動化要求があるために、TGCが動作不能になることがある。後者の場合は、FEP・ホスト間TGC上での通信用シーケンスの完了、及びFEP相互間TGC上でTGPCクローズの完了時に起こる。

12. PU4チャネル入出力機能及びDDN入出力機能が、経路制御機能に、それぞれFEP・ホスト間TGC及びFEP相互間TGCが動作不能になったことを知らせる。

13. チャネル入出力区画またはDDN入出力区画中の経路制御機能が、ER非動作PIU作成要求で、TCBをERマネージャ処理待ち行列に入れる。このPIUは、非動作TGCの影響を受けるすべての隣接ノード、ホスト、またはPU4 FEPを宛先とする。

エラー処理
PU4ホスト相互間アプリケーション・エラー処理概念は、DDN/SNAシステム全体のエラー処理概念に基づいている。検出されるエラーには次の5つの範疇がある。

プログラム（ソフトウェア）エラー
プログラムが「発生不能」状態を検出すると、システム異常終了サービス・ルーチン（#ABEND）が呼び出される。このサービス・ルーチンに渡される異常終了コードの最初の（一番左側の）バイトは、システム異常終了サービス・ルーチンに割り当てられた10進構成要素のサブファンクションに割り当てられた10進構成要素である。第3バイトは、システム異常終了サービス・ルーチンの特定の呼び出しを識別する。この第3バイトは、システム異常終了サービス・ルーチンの呼び出しに固有である。最後のバイトは、ゼロまたは戻りコード

なるTGCも特定できる場合、プログラムは低下モードに入る（すなわち、TGCが永久に非活動状態になる）。構成エラーがプログラム・バグによって生じた場合、またはその原因となるTGCを特定できない場合（すなわち、エラーが本格的であり、したがって通常は初期設定中に検出される場合）、PU4プログラムは#ABENDを検出す。大部分の構成エラーでは、#ABENDが出る。#ABENDが出ないエラー・パラメータ・エラーの例は、S/1 FEPの無効DDNネットワーク・アドレスである。SYSGENは、このパラメータの完全な妥当性検査を行うことができない。

端末・ホスト間機能及びネットワーク制御機能
端末・ホスト間機能には、資源マネージャ、システム・ワイド・オペレータ機能（SWOF）、SNAバス・スル、高レベル・インターフェース（HLI）、アプリケーション・プログラム・インターフェース（AP

11. ログオン、安全保護/監査、SNAデータ・リ

12. クセ・モジュール（AMOD）、HLI AMOD、

13. DLG AMOD、コンソール・サービス・インター

14. エース（CSI）パーソナリティ・モジュール（PMO

15. D）、伝送制御インターフェース（TCI）AMOD、

16. 共通AMOD、SNAP-LINK AMOD、SNA

17. パーワードウェア・モジュール（HM0D）、オペレー

18. ターフェース、コンソール・サービス、及びチャ

19. ネルDLGが含まれる。

20. ネットワーク制御機能には、チャネルDLG、SNAバ

21. ス・スル、資源マネージャ、FEP及びRAFF警報プ

22. ロセッサ、SNA TCPインターフェース、NCF

23. 警報プロセッサ、DLG AMOD、TCI AMO

24. D、HLI AMOD、CSI PMOD、及びコンソ

25. ール・サービスが含まれる。

26. これらの機能は、SNA製品とあいまってFEP、R

27. AF及びNCFを構成する。FEP、NCFまたはRA

28. Fの機能上の関係も、第22図、第23図及び第24図

29. に示す。

30. FEP及びRAFFにより、IBM SNA標準製品は、

31. IBM S/1プロセッサを使ってDDNに接続でき

32. る。これらのプロセッサは、通信用サービスと集信

33. 役割を果たす。IBM MVS/VTAMホストに接続

34. されたS/1通信用サービスは、DDN/SNA FEPと

35. 呼ばれ、VTAMに対する複数のPU2インターフェ

36. スを提供する。下流PU2には、RAFFと呼ばれるS/

37. 1通信用サービスを使用する。これによって、3270な

38. ど複数の下流PU2にPU5/SSCP機能が提供され

39. る。FEP/RAFFの組合せは、DDNとのインター

40. フェースを取り、DDN媒体を介してSNA PIUデ

41. タをパスする機能を提供する。

42. ネットワーク管理のため、FEP/RAFFは、標準ED

43. X製品、すなわち各FEP及びRAFF中の通信用サー

44. ビス

・ (RM) を介して以下に示す機能を提供する。
・ S/1ハードウェア及びEDXソフトウェア中で検出された問題は、警報プロセッサによってSNA警報メッセージとしてネットワーク制御ホストに非同期で報告される。

・ ネットワーク通信制御機能 (NCCF) の端末オペレータは、S/1のホスト・オペレータ機能 (HOF) とのホスト・コマンド機能 (HCF) セッションを獲得できる。
・ 各FEP及びRAF上のRMのリレー機能は、ネットワーク制御ホスト・プログラム「DSX」からファイルを受け取ることができる。

・ 標準EDX、SNA製品は、SDLCインターフェースの代わりにTCP/IPインターフェースを使って、DDN媒体を介してこれらのSNA機能を転送する機能を實現するように修正されている。

・ FEP/NCF及びRAF内のすべてのSNAサポートは、SNAPSソフトウェア (SNAP2、SNAP-5、SNAP-LINK、SNAP-THRU) によってもたらされる。このコードは、S/1の68000コプロセッサ・ハードウェアに移植してある。この移植は、特定のインターフェース (AMOD) を実施することからなる。

・ VTAMは、FEPをチャネル接続3274と見なす。したがって、SNAP-2はチャネルPU2機能を提供し、RAFでは、SNAP-5が、RAFに接続された下流PU2装置に主要PU5 SNAサポート (SSCP) を提供する。SNAP-LINKは、関連するSDLC HMODと共に、下流SNA装置と通信するためのDLCL層を提供する。SNAP THRU製品は、RAF論理ユニットにVTAMホスト上のアプリケーションとSNAセッションをもたせるバス・スルー機能を提供する。

・ RAFに接続された遠隔SNA3270端末ユーザがVTAMホストを選択してそれにアクセスし、ホスト・アプリケーションとのSNAセッションを確立できるような、端末・ホスト間機能を設けた。LOGONプログラムは、SNAP-5に対するHLIインターフェースとあいまって、ユーザにメニュー主導サービスを提供する。これらのサービスには、安全保護/監査プログラムによるログオン及びパスワード許可と、ユーザによるホスト・システムとアプリケーションの選択が含まれる。ログオンは、選択されたホストFEPへのTCP/IPを介する接続を確立する。ホストからの「確立」が成功すると、セッションの制御がバス・スルー・モジュールに移る。バス・スルー・モジュールはSNAP THR UETCP/IPの間のインターフェースを提供する。SNAPS製品のすべてのメッセージは、標準SNA P1Uメッセージに変換され、DDNネットワークを介してFEP及びホスト・アプリケーションに移送される。

る。「確立解除」を受け取ると、LOGONプログラムに制御が戻り、TCP/IP接続が途絶え、ユーザ端末に再び監視メニューが現われる。

・ 端末・ホスト間機能は、ホストによって開始されるセッションを實現して、ホストとRAF拡張遠隔ジョブ入力 (ARJE) 機能の間のSNAセッション、及びSNA/RM機能を介するネットワーク制御を確立する。これらの機能は、SNAPSのバス・スルー機能によって提供される。遠隔ジョブ入力機能は、標準EDX、ARJEプログラム、SNAバージョン2、及びSNA SDLCインターフェースの代用となるSDLCモジュールによって提供される。

・ FEPまたはRAF上のネットワーク制御製品は、NCHに対する警報メッセージを生成することができる。これらのメッセージは、標準NMVTまたはRECFORMS形式であり、NETVIEWによる処理と互換性がある。FEP及びRAFは、すべてのソフトウェア・モジュール、SNAPSソフトウェア中、及び3274などの下流SNA装置からエラーが検出されること、警報を発生する。下流SNA警報メッセージは、SNAP-5により、コンソール・サービス・インターフェースPM ODとコンソール・サービス・プログラムを介して、警報処理プログラムに直接送られ、警報処理プログラム

は、TCP/IPとインターフェースを取り、警報メッセージをNCFホストに移送する。他のすべてのソフトウェア・メッセージは、SWOP/SWOP (システム・ワイド・オペレータ・プログラム) の共通機能を使って、これらのメッセージを処理のためのSWOPに送る。SWOPは、警報を標準NMVTに書式化し、メッセージを共通ログ・ファイルに記録し、書式化されたNMVTを警報プロセッサに渡す。警報プロセッサは、TCP/IPを介して、NCFホストに接続されたNCFの警報プロセッサに接続される。FEPまたはRAFが1次NCFホストと接続できない場合、別のNCFホストに対して試行を行なう。接続が不可能な場合、FEPまたはRAFは後でNCHに送るため、警報メッセージをディスプレイ上の待ち行列化に入れる。

・ 各FEP、NCF及びRAF上の資源マネージャは、FEPまたはRAF環境の重要でないすべての要素及びサプシステムのロードを同期させ、オペレータがSWOPインターフェースを介してサブシステムを再開できるようにする。資源マネージャによって実行される機能は次の通りである。
・ 構成ファイルを読み取り解釈する。
・ 構成ファイルで指定されたように、コプロセッサ・プログラム及びS/1プログラムをロードする。
・ コプロセッサ・サービス/プログラムとS/1プログラムの間の接続及び経路指定を行なう。

・ コプロセッサSNAPSプログラムから報告されたエラーを処理し、SWOP及び警報プロセッサに警報メッセージを送る。

・ セージを送る。
・ 管理されるすべての構成要素/サブシステムの現在の状況を維持する。
・ コプロセッサの記憶ダンプを要求する。
・ オペレータの要求に応じてサブシステムを再ロードする。

・ DDNアクセス方式サポート
・ DNAMは、EDL中で定義され、EDXオペレーティング・システム内で実施される1組の総称命令及び関連するデータ構造 (DNAM API) を提供する。その組は、TCP、ユーザ・データプログラム・プロトコル (UDP)、IP及びX.25を対象とするMIL-STD文書で定義される基本サービスを提供する。基本サービスの拡張は、追加のEDL命令と総称命令に関するキーワード・パラメータを使って行なわれる。

・ 具体的には、バイト本位のTCP接続を確切るメッセージ境界を維持するためにレコード・モード拡張が追加される。また、データを受け取るのに必要な総称量を減らし、接続を管理するのに必要なアプリケーションの複雑性を低下させるために、同じ特徴をもつ接続をグループとしてまとめることができる。この拡張グループ拡張は追加された。この拡張グループ拡張により、DNAM APIとグループ内の接続の間のデータの流れも容易になる。データを受信する場合、アプリケーションは、グループ内のすべての接続に対して単一の受信命令を出し、各オープン接続ごとにアプリケーションがバッファ空間を事前に割り振る必要性を排除することができる。データを送信する場合、送信命令の完了は、その完了がグループ全体の流れ状態に基づくのか、それとも個々の接続の流れ状態に基づくのかによって影響を受ける。追加された最後の拡張機能により、アプリケーション・プログラムは、DNAM APIが完了したとき、非同期通知または同期通知を得ることができる。

・ DNAMは、機能上次の要素から構成される。
・ システム再開後にDNAMを初期設定するためのDNAM初期設定タスク

・ アプリケーションが出したEDL命令を実行するためDNAM APIルーチン及び関連するタスク構造
・ 状況や統計情報を提供し、DNAM内のデータを追跡するコマンドを処理し、DNAMの動作を制御するため、システム・オペレータとのインターフェースを取るDNAM管理タスク構造

・ 68000接続関係からの記憶ダンプを書式化するためのDNAMユーティリティ・プログラム。このユーティリティは、以前にディスク・データ・セットに出力された状況、追跡、エラー及び統計情報の書式化と印刷も行なう。

・ DNAM API
・ DNAM API中では、EDLを用いて、1組の総称命令 (OPEN、CLOSE、SEND、RECEIVE)

・ E、STATUS、及びHOSTNAM) 及び関連するデータ構造 (CONDとBUFD) を定義した。これらのEDL命令及びデータ構造は、S/1アプリケーション・プログラムに、複数のプロトコル層のうちの1つを使って、DDNを介して外部ホスト上の別のアプリケーションと通信する方法を提供する。特定のプロトコル層でDDNにアクセスするには、総称命令と適切な接続部を組み合わせる。

・ DNAM APIで認められる接続部は、TCP、AD M及びDDRである。DDRは、S/1アプリケーション・プログラムが、DDN直接サービスを使ってDDN上でIPデータグラムを送受信できるようにする。AD Mは、DNAM管理タスクが、68000接続マイクロコードを制御し、かつ統計及び追跡情報については接続セッション・プログラムがTCPサービスを使ってDDN上で通信できるようにする。TCPは、S/1アプリケーション・プログラムがTCPサービスを使ってDDN上で通信できるようにする。TCP総称命令及びデータ構造には次のものがある。

・ TCP OPEN-TCP接続をオープンする。
・ TCP SEND-TCP接続を介してデータを送る。
・ TCP RECEIVE-TCP接続を介してデータを受け取る。

・ TCP CLOSE-TCP接続をクローズする。

・ TCP STATUS-TCP接続の状況

・ TCP HOSTNAM-TCPホスト名をインターネット・アドレスに変換する。

・ TCP COND-TCP接続記述子

・ TCP BUFDTCPがバージョ記述子の送受信を行なう。

・ DDNを介して外部ホスト上のアプリケーションと通信するには、ローカル・アプリケーションは、まずOPEN命令を出して、DDNに対する通信接続を確立しなければならぬ。OPEN命令中の情報から、アプリケーションは、特定のプロトコル層でDDNへのアクセスを獲得する。DNAMが外部アプリケーションとの接続を確立した後、DNAM EDL命令ルーチンは、ローカル・アプリケーションが全2重拡張接続上でデータを送受信できるようにするサービスを提供する。最後に、DNAM EDL命令ルーチンは、アプリケーションがCLOSE命令を実行したとき、同層を通り接続を打ち切る。

・ DNAM EDL命令ルーチンは、同期または非同期制御をアプリケーションに属す。アプリケーションは、DNAM EDL命令で、どちらを長そと望ましいかを指定する。

・ 第26図に、DNAM APIを介してアプリケーション・プログラムからの同期命令を処理するのに必要なステップを示す。図面の数字は、以下に記載のステップを

1. アプリケーション・プログラムが、同期処理を指定してDNAM API EDL命令を実行する。

2. DNAM命令ルーチンが、命令のパラメータの妥当性検査を行い、アプリケーションに代わって任意の資源を割り振り、適切な要求を接続機に転送し、接続機から回答を受け取るまで待つ。

3. ネットワークから回答を受け取る、接続機は以前の要求に応答して回答をDNAMインバンド・サービス・タスクに転送する。

4. 制御ブロック構造を更新して応答の処理を済ませたので、DNAMインバンド・サービス・タスクは、要求の結果をDNAM命令ルーチンに通知する。

5. 接続カードが当該の要求をすべて首尾よく実行した場合、または接続カードが終了エラーに出た場合、制御が結果を記述する戻りコードと共にアプリケーションに戻される。他の要求が必要な場合、ステップ2ないし4を繰り返す。

第27図に、DNAM APIを介してアプリケーション・プログラムから非同期命令を処理するのに必要なステップを示す。図面の数字は、以下に記述のステップを示す。

1. アプリケーション・プログラムが、同期処理を指定してDNAM API EDL命令を実行する。

2. DNAM命令ルーチンが、命令のパラメータの妥当性検査を行い、ユーザ・アプリケーションに代わって資源を割り振り、適切な要求を接続機に転送する。

3. DNAM命令ルーチンが接続カードから回答を受け取るまで待つ代わりに、接続カードに要求が首尾よく転送された直後に、ユーザ・アプリケーションに制御が戻される。アプリケーションは、このとき同じDNAM EDL命令を2回目に出したくなくまで処理を続けることができない。2回目に命令を出すときは、アプリケーションは最初のDNAM EDL命令の結果を待たなければならない。

4. 接続カードは、ネットワークから回答を受け取り、以明の要求に回答してDNAMインバンド・サービス・タスクに回答を転送する。

5. 制御ブロック構造を更新して応答の処理を済ませたので、DNAMインバンド・サービス・タスクは、DNAM非同期サービス・タスクに、ユーザ・アプリケーションの代わり処理を完了するように通知する。

6. 他の要求が必要な場合、当該の要求が接続機に転送され、DNAM非同期サービス・タスクは、DNAMインバンド・サービス・タスクからの要求を待つ。

7. 当該のすべての要求が接続カードによって首尾よく実行された場合、または終了エラーに出た場合、制御が結果を記述する戻りコードと共にアプリケーションに戻される。

DNAM管理タスク

DNAM管理タスク・ソフトウェアは、3つのDDNAM関連機能を提供する。第1に、システム・オペレータは、すべての接続の表示により多くの情報を含む単一の指定された接続表示など要求のレベルに関する、接続、接続グループ、及びDDNAM接続機の状態を詳しく表示できる。DNAM接続表示は、接続機によって提供されるプロトコル層に関連する制御パラメータ及び発生したエラーを示す。第2に、ユーザは、指定した接続、グループ及び接続機上の活動を終了できる。第3に、ユーザは、S/1及び接続機上の様々なプロトコル層でメッセージの追跡を抽出できる。第28図及び第28図Bに、S/1 DNAM管理ソフトウェアの構成要素を示す。図の各ボックスは、1つのタスクを表す。各タスクは、ハードウェアまたはソフトウェア・エラーに出たDNAMエラーまたは接続機上の他の通信接続は、ユーザ・アプリケーションにエラーが知らされず、正常に継続する。

しかし、接続機マイクログループを再ロードして接続機を再初期設定することがエラー・回復に必要な場合、DDNAMは接続機上のすべての通信接続を打ち切り、適切なエラー・コードがユーザ・アプリケーションに展される。さらに、ある種のマイクログループ・エラーでは、DNAMエラー・タスクは、接続機にマイクログループを再ロードするように試みる前に、接続機の状態と接続機記憶装置の事後分析タスクをS/1データセットに転送する。

転送期間中、接続機はホスト構成から一時的に外される（すなわち、接続機はオフラインになる）。導入システムは動作を続けて、低下モードで実行する。DNAMは、回復期間中その接続機のDDN物理または論理インターネット・アドレスを参照して通信接続を確立するようにとの、遠隔ホストからの要求を拒絶する。DNAMはまた、回復期間中DDN物理または論理インターネット・アドレスを参照して通信接続を確立するようにとの、ローカル・ホストからの要求を拒絶する。回復動作が成功した場合、DNAMは、接続機の復帰を反映するように構成を更新する。その後、導入システムは、正常な動作に戻る。

回復動作が成功せず、かつ接続機が構成中の最後のものでは無い場合、導入システムは低下モードで動作し続ける。DNAMは、故障した接続機のDDN論理インターネット・アドレスを別の物理接続機に移す。DNAMは、DDN論理アドレスを用いて遠隔ホストからの通信接続を確立する試みを受け入れるが、DDN物理アドレスを用いる試みは否認する。

しかし、それが構成の最後の接続機である場合、AB

転送期間中、接続機はホスト構成から一時的に外される（すなわち、接続機はオフラインになる）。導入システムは動作を続けて、低下モードで実行する。DNAMは、回復期間中その接続機のDDN物理または論理インターネット・アドレスを参照して通信接続を確立するようにとの、遠隔ホストからの要求を拒絶する。DNAMはまた、回復期間中DDN物理または論理インターネット・アドレスを参照して通信接続を確立するようにとの、ローカル・ホストからの要求を拒絶する。回復動作が成功した場合、DNAMは、接続機の復帰を反映するように構成を更新する。その後、導入システムは、正常な動作に戻る。

回復動作が成功せず、かつ接続機が構成中の最後のものでは無い場合、導入システムは低下モードで動作し続ける。DNAMは、故障した接続機のDDN論理インターネット・アドレスを別の物理接続機に移す。DNAMは、DDN論理アドレスを用いて遠隔ホストからの通信接続を確立する試みを受け入れるが、DDN物理アドレスを用いる試みは否認する。

しかし、それが構成の最後の接続機である場合、AB

転送期間中、接続機はホスト構成から一時的に外される（すなわち、接続機はオフラインになる）。導入システムは動作を続けて、低下モードで実行する。DNAMは、回復期間中その接続機のDDN物理または論理インターネット・アドレスを参照して通信接続を確立するようにとの、遠隔ホストからの要求を拒絶する。DNAMはまた、回復期間中DDN物理または論理インターネット・アドレスを参照して通信接続を確立するようにとの、ローカル・ホストからの要求を拒絶する。回復動作が成功した場合、DNAMは、接続機の復帰を反映するように構成を更新する。その後、導入システムは、正常な動作に戻る。

回復動作が成功せず、かつ接続機が構成中の最後のものでは無い場合、導入システムは低下モードで動作し続ける。DNAMは、故障した接続機のDDN論理インターネット・アドレスを別の物理接続機に移す。DNAMは、DDN論理アドレスを用いて遠隔ホストからの通信接続を確立する試みを受け入れるが、DDN物理アドレスを用いる試みは否認する。

アプリケーション・マイクログループを回復するには、68000接続機でエラーが抽出されたときDNAMエラー回復を示す。接続機上または接続機とS/1の間でハードウェア・エラーが発生すると、DNAMと接続機上のアプリケーション・マイクログループとの間の通信が途絶える。アプリケーション・マイクログループソフトウェア中にエラー（バス・エラーやゼロによる除算など）があると、ROSマイクログループが接続機を終了させることがある。どちらの場合も、68000接続機ハードウェアは、68000接続機のハードウェアまたはマイクログループ中のエラー状況を詳細に記録したエラー情報をDNAMに展す。DNAMエラー・タスクは、ハードウェアまたはソフトウェア・エラーに出たDNAMエラーまたは接続機上の他の通信接続は、ユーザ・アプリケーションにエラーが知らされず、正常に継続する。

しかし、接続機マイクログループを再ロードして接続機を再初期設定することがエラー・回復に必要な場合、DDNAMは接続機上のすべての通信接続を打ち切り、適切なエラー・コードがユーザ・アプリケーションに展される。さらに、ある種のマイクログループ・エラーでは、DNAMエラー・タスクは、接続機にマイクログループを再ロードするように試みる前に、接続機の状態と接続機記憶装置の事後分析タスクをS/1データセットに転送する。

転送期間中、接続機はホスト構成から一時的に外される（すなわち、接続機はオフラインになる）。導入システムは動作を続けて、低下モードで実行する。DNAMは、回復期間中その接続機のDDN物理または論理インターネット・アドレスを参照して通信接続を確立するようにとの、遠隔ホストからの要求を拒絶する。DNAMはまた、回復期間中DDN物理または論理インターネット・アドレスを参照して通信接続を確立するようにとの、ローカル・ホストからの要求を拒絶する。回復動作が成功した場合、DNAMは、接続機の復帰を反映するように構成を更新する。その後、導入システムは、正常な動作に戻る。

回復動作が成功せず、かつ接続機が構成中の最後のものでは無い場合、導入システムは低下モードで動作し続ける。DNAMは、故障した接続機のDDN論理インターネット・アドレスを別の物理接続機に移す。DNAMは、DDN論理アドレスを用いて遠隔ホストからの通信接続を確立する試みを受け入れるが、DDN物理アドレスを用いる試みは否認する。

しかし、それが構成の最後の接続機である場合、AB

転送期間中、接続機はホスト構成から一時的に外される（すなわち、接続機はオフラインになる）。導入システムは動作を続けて、低下モードで実行する。DNAMは、回復期間中その接続機のDDN物理または論理インターネット・アドレスを参照して通信接続を確立するようにとの、遠隔ホストからの要求を拒絶する。DNAMはまた、回復期間中DDN物理または論理インターネット・アドレスを参照して通信接続を確立するようにとの、ローカル・ホストからの要求を拒絶する。回復動作が成功した場合、DNAMは、接続機の復帰を反映するように構成を更新する。その後、導入システムは、正常な動作に戻る。

回復動作が成功せず、かつ接続機が構成中の最後のものでは無い場合、導入システムは低下モードで動作し続ける。DNAMは、故障した接続機のDDN論理インターネット・アドレスを別の物理接続機に移す。DNAMは、DDN論理アドレスを用いて遠隔ホストからの通信接続を確立する試みを受け入れるが、DDN物理アドレスを用いる試みは否認する。

ENDサービス・ルーチンが呼び出されて、システムを自動的に再IPLする。

S/1のプログラム（ソフトウェア）エラープログラムがプログラム監視エラー（発生不能状況）を検出すると、適切なエラー回復動作として、ABENDサービス・ルーチンを呼び出して、エラーを記録し、バグを修復できるようにS/1ハードディスクに必要なデータを適時に複製し、S/1の再IPLを開始させる。

構成及び入力パラメータ・エラー

DNAMはDNAM初期設定中に見つかった構成及び入力パラメータ・エラーを識別する。適切な警告を発生させる。これらは致命的なシステム・エラーであるので、DNAMはABENDサービス・ルーチンを呼び出して、S/1を自動的に再IPLし、再IPLを2回試みた後、構成ポリシーを階層から自動的に除去させる。以上、FEP、RAF及びNCFが、S/1プロセッサ中で実施されたものとして開示する。IBM S/1 11規格（IBM Series/1 System Summary）、GA34-0036-5、1979年、に記載されている。しかし、他の形式のプロセッサ、たとえば、IBMパーソナル・システム/2（RS/2）プロセッサも同様に適用できる。

F. 発明の効果

本発明により、DDNのようなネットワーク交換ネットワークを介してSNA導入システム間で通信できるようにするためのホスト・コンピュータからのネットワーク相互操作性が提供される。また、集合制御装置や関連端末なと遠隔製品の接続も可能になり、さらにパーソナル・コンピュータを直接接続できるようにする。SNA端末・SNAホスト間機能が提供される。

表(DDN/SNAシステム要素)

システム要素	説明
ホスト・ノード	MSまたはW及びVが起動するシステム/3000-データ・マシンの一部。ホスト・ノードはMSである。MSはMSで動作しない。
S/1ノード	すべてのホスト・ノードは、MSまたはWが起動するシステム/3000-データ・マシンの一部。S/1ノードはMSである。MSはMSで動作しない。
S/1ノード	これらの要素は、S/1ノードに接続される。S/1ノードはMSである。MSはMSで動作しない。

システム要素	説明
ネットワーク・プロセッサ	また、あるPP構成は、ホスト相互間アプリケーション・ソフトウェアをもつ、別のPP構成は、ホスト間アプリケーション・ソフトウェアのインスタンスタンスを2ないし3個もつこともある。これらのソフトウェア・アプリケーション・プログラムを動作させるのに必要なソフトウェア・プログラム・データは、PPに接続する51/1ポート線である。

【図面の簡単な説明】

- 第1図は、システム・プロトコルを示す図である。
第2図は、従来技術による国防データ・ネットワークのアーキテクチャ図である。
第3図は、MVS/DDNシステム構成図である。
第4図は、MVS/DDN ACP構成を示す図である。
第5図は、クライアントとサーバの間のACPを用いるインターネット通信を示す図である。
第6図は、プロトコルのDNET-DNET階層を示す図である。
第7図は、ヘッダ形式を示す図である。
第8図は、構成図である。
第9図は、トラランザクシオン・遅延、資源利用及びメモリ使用を示す図である。
第10図は、端末のS/1構成を示す図である。
第11図は、ホストFEPのS/1構成を示す図である。
第12図は、DDN/SNA構成を示す図である。
第13図は、DDNを介するSNAデータ・トラフィックの流れを示す図である。

【第6図】

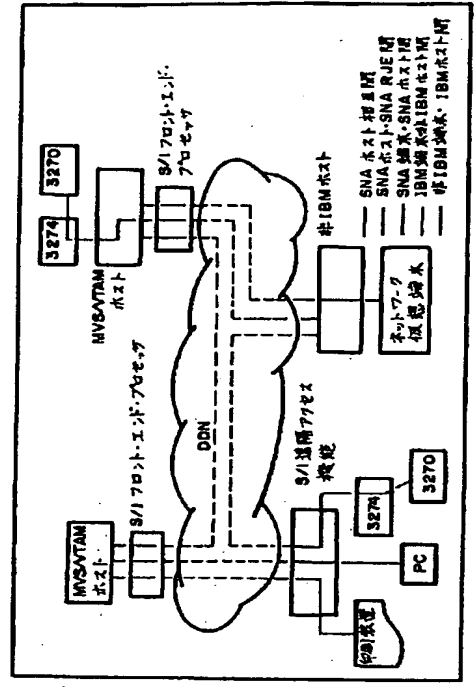
DB アプリケーション・プロトコル
DNET 経路サービス・プロトコル-DTSP
TCP

【第7図】

命令1-1	留保	セグメント (800バイト)
-------	----	-------------------

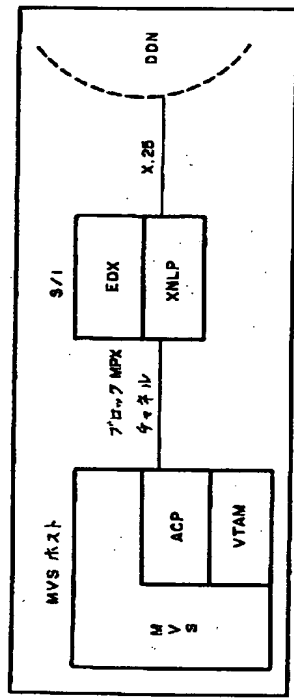
- 第14図は、PU2 2FEP構成要素とRAP構成要素を示す図である。
第15図は、PU4のFEP構成要素を示す図である。
第16図は、DDN/SNAシステムSYSGENの概要を示す図である。
第17図は、段階Iの処理の概要を示す図である。
第18図は、段階IIの処理の概要を示す図である。
第19図は、段階IIIの処理の概要を示す図である。
第20図は、DDN/SNAホスト相互間システムの概要を示す図である。
第21図は、PU4ホスト相互間アプリケーションの概要を示す図である。
第22図は、PU4ホスト相互間アプリケーションのデータの流れを示す図である。
第23図は、DDN/SNAフロント・エンド・プロセッサを示す図である。
第24図は、DDN/SNA NCF FETを示す図である。
第25図は、DDN/SNA遠隔アクセス・ファシリテイトを示す図である。
第26図は、DNAM同期EDL命令フローを示す図である。
第27図は、DNAM非同期EDL命令フローを示す図である。
第28図は、DNAM管理機能タスクを示す図である。
第29図は、S/1のFEP機能の概要を示す図である。
第30図は、S/1フロント・エンド・プロセッサを示す図である。
第31図は、S/1遠隔アクセス・ファシリテイトである。
第32図は、ネットワーク制御フロント・エンド・プロセッサを示す図である。

【第1図】



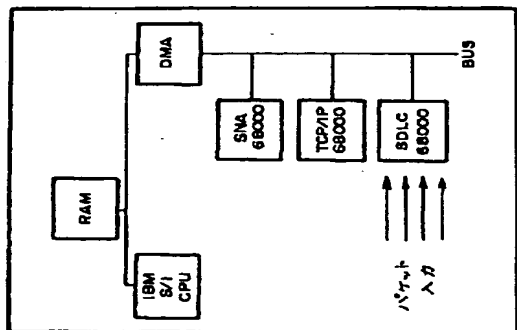
システム・プロトコル研究

【第3図】



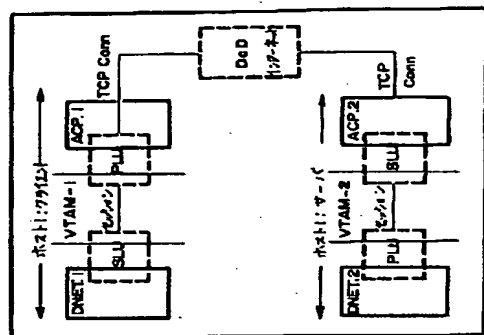
MVS/DDN システム構成図

【第10図】



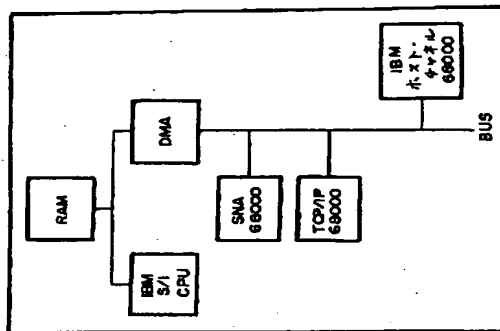
端末S/Iの構成

【第5図】



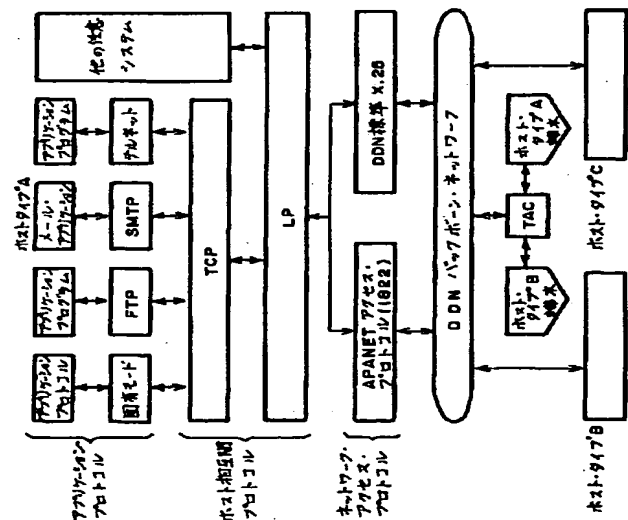
ACPを用いたクライアントサーバの間の
インターネット通信

【第11図】



ホストFEPS/Iの構成

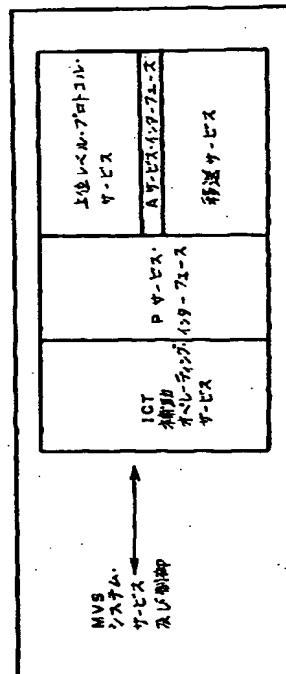
【第2図】



ホストと端末の相互操作性

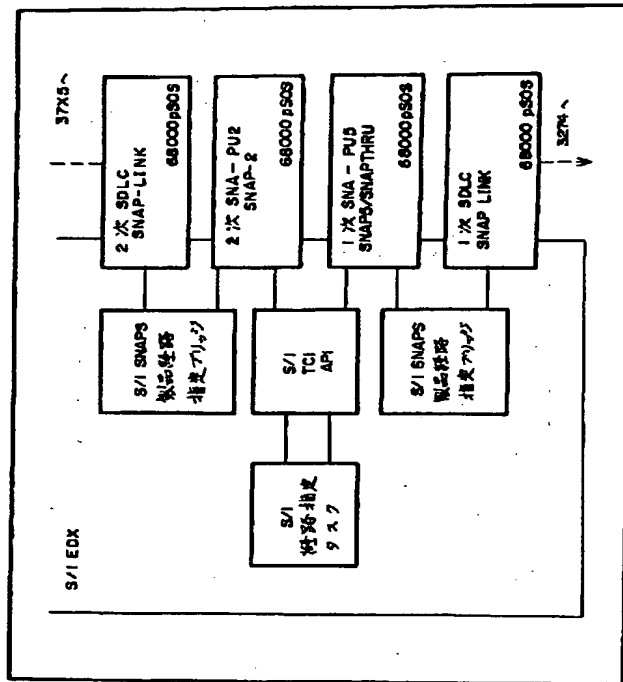
DDNプロトコル・アーキテクチャ

【第4図】



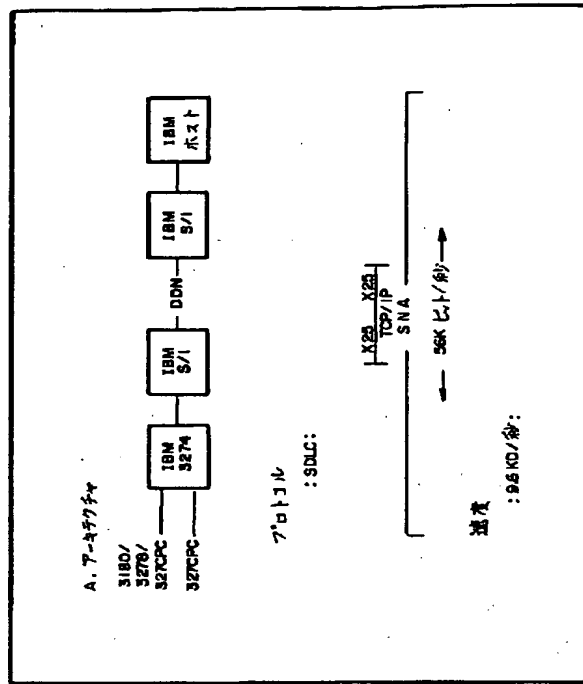
MVS/DON ACP 構造

【第8図】



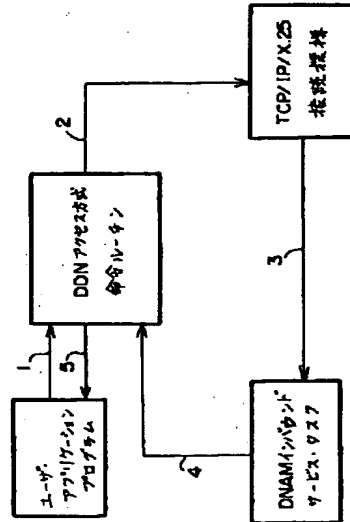
構成図

【第9図】

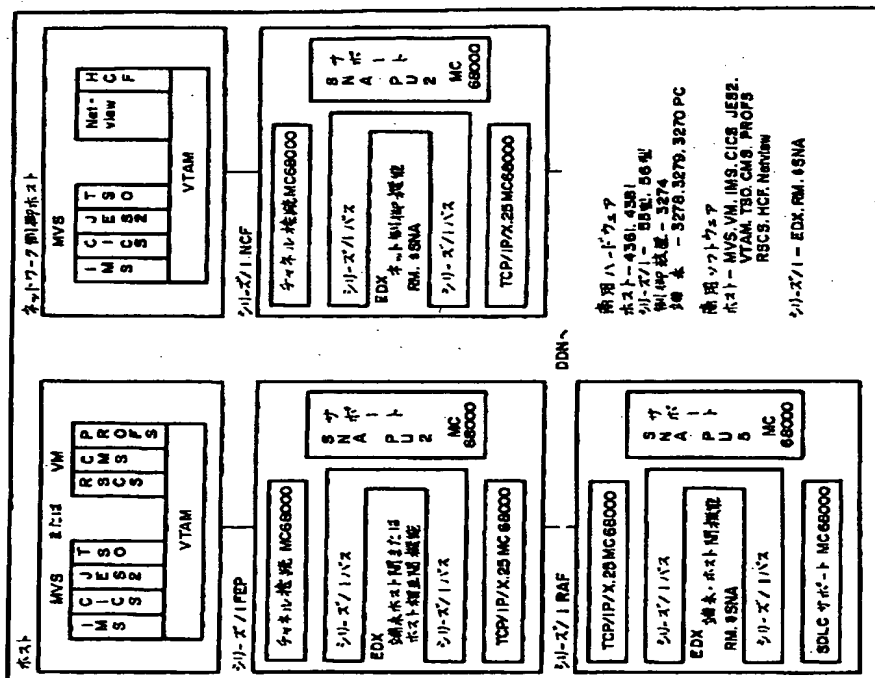


トランザクション運送資源利用及びマップ使用

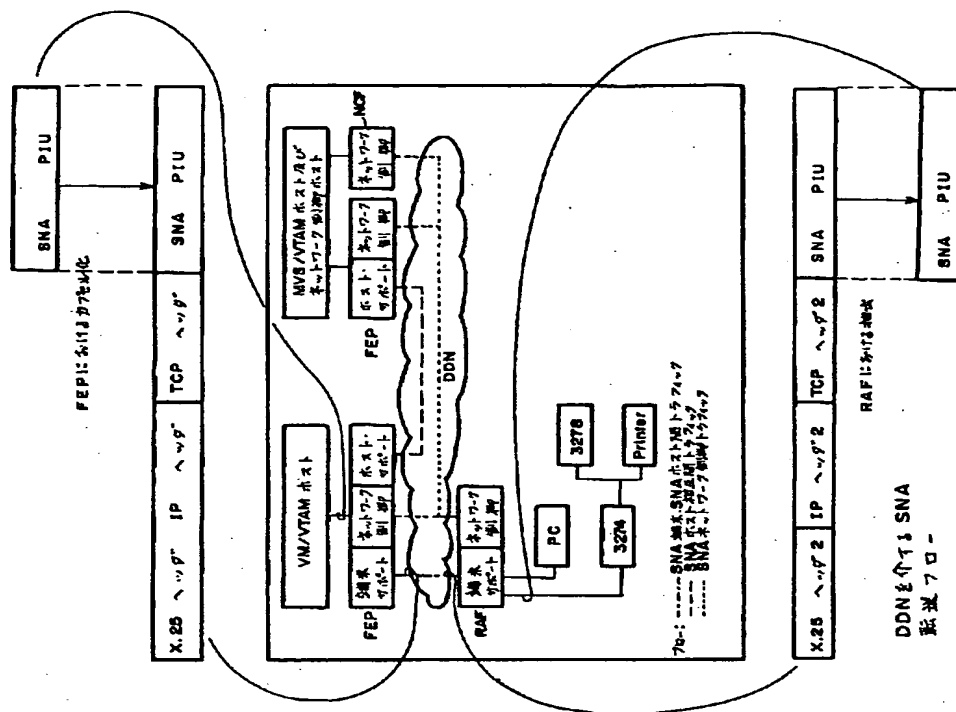
【第26図】



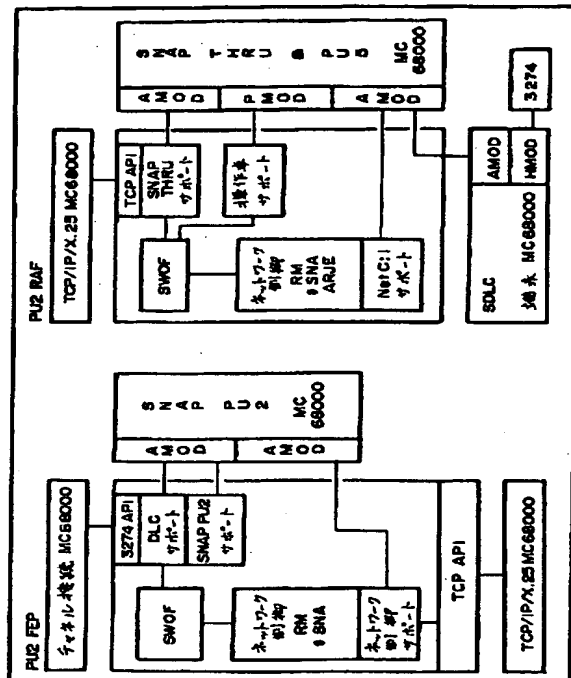
【第12図】



【第13図】

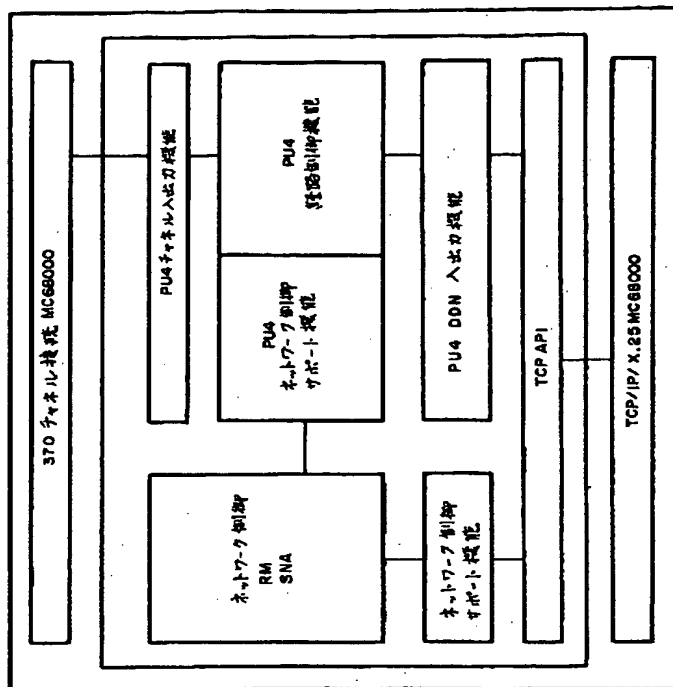


【第14図】



PU2 FEPのコンポーネントとRAF

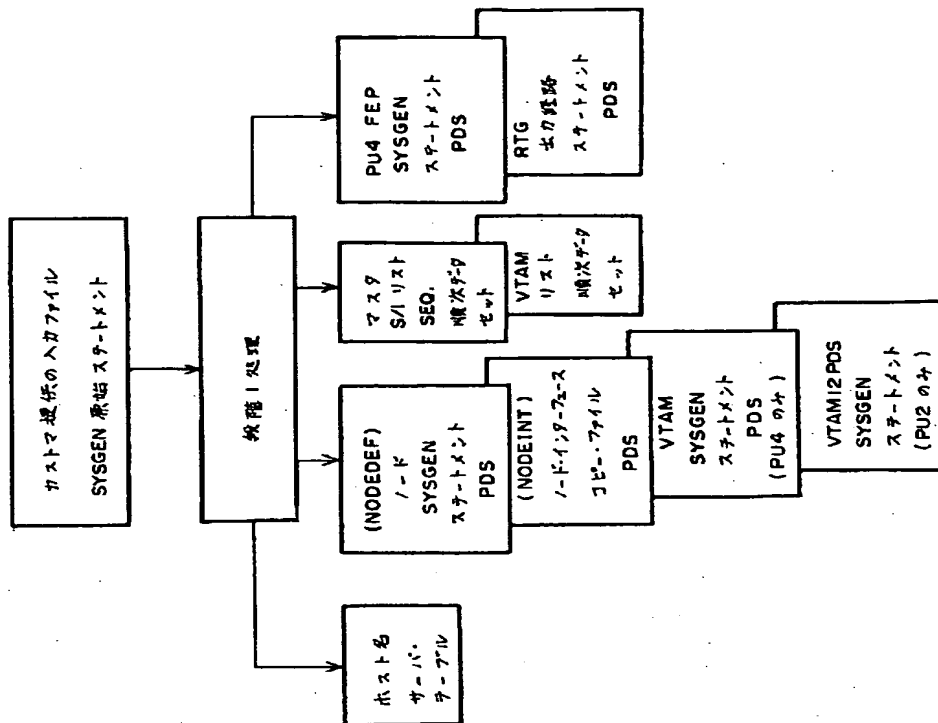
【第15図】



PU4 FEPのコンポーネント

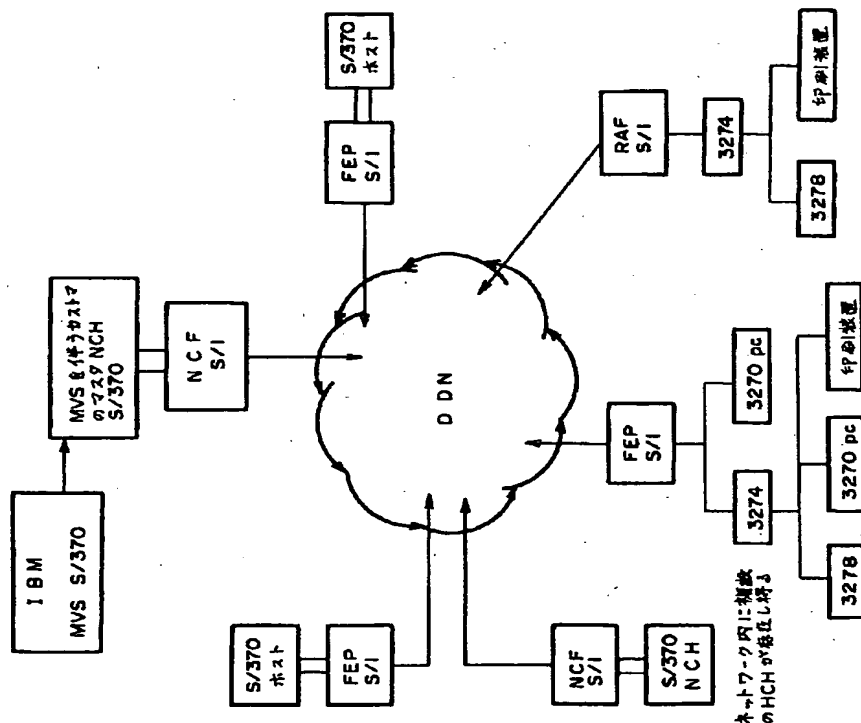
【第17図】

段階Iの処理の概略図



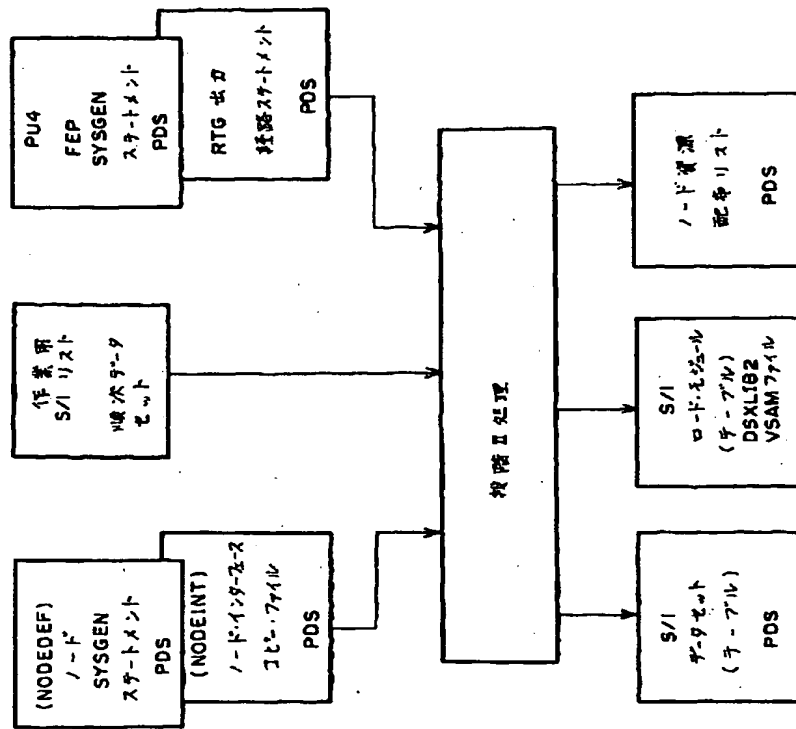
【第16図】

DDN/SNA システムの SYSGEN の概要



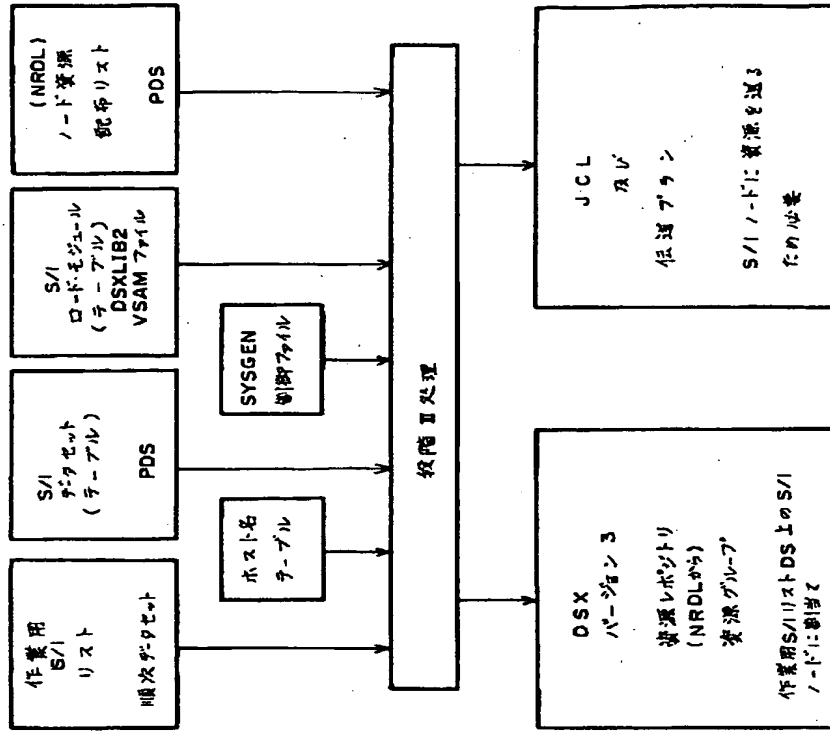
【第18図】

段階Ⅱの処理の概略図



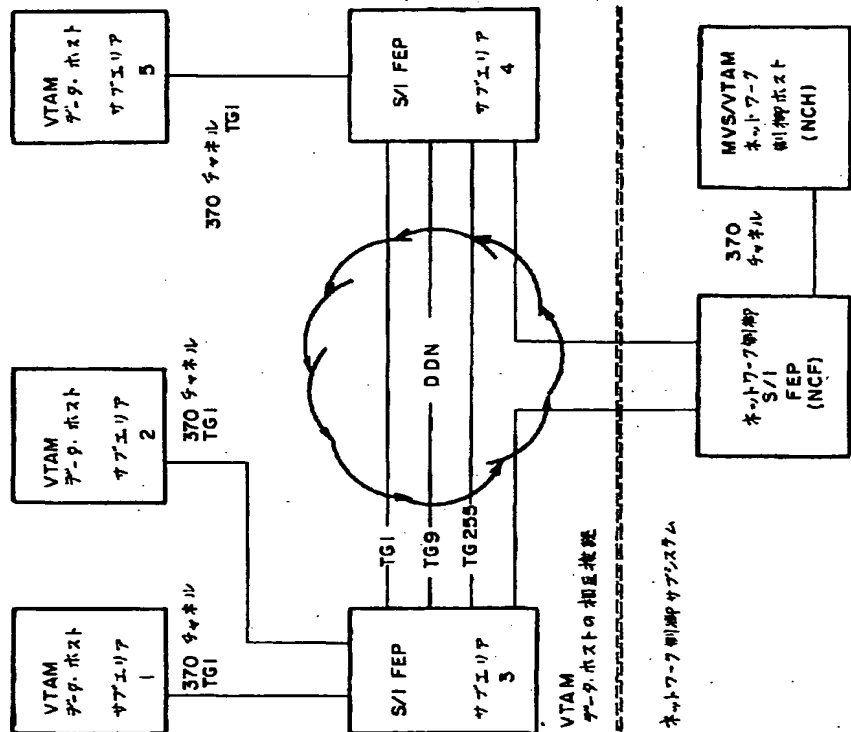
【第19図】

段階Ⅲの処理の概略図



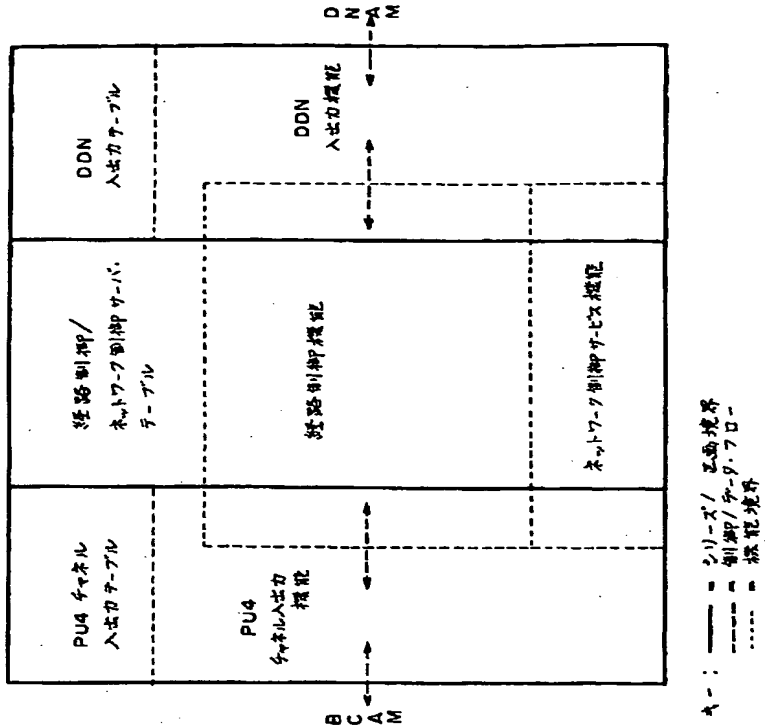
【第20図】

ホスト相互間システムの概要



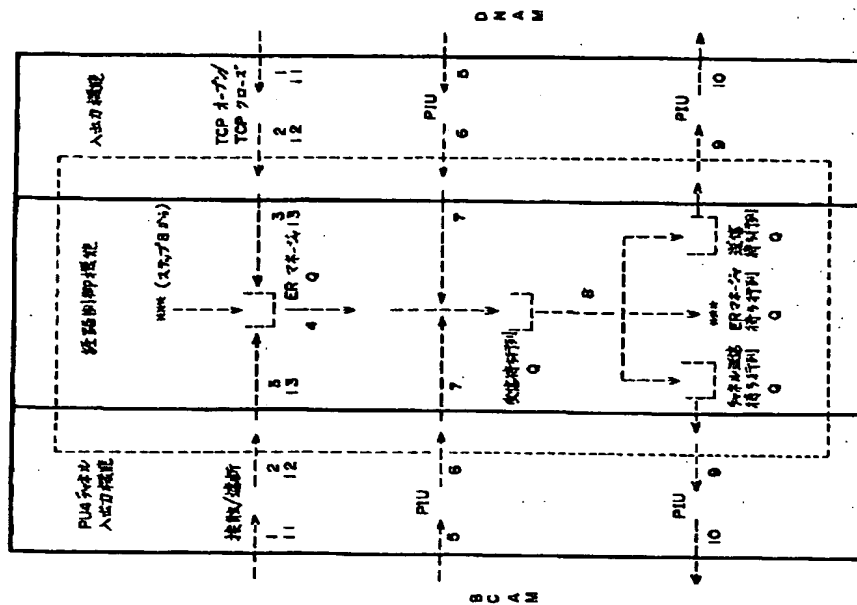
【第21図】

ホスト相互間アプリケーションの概要



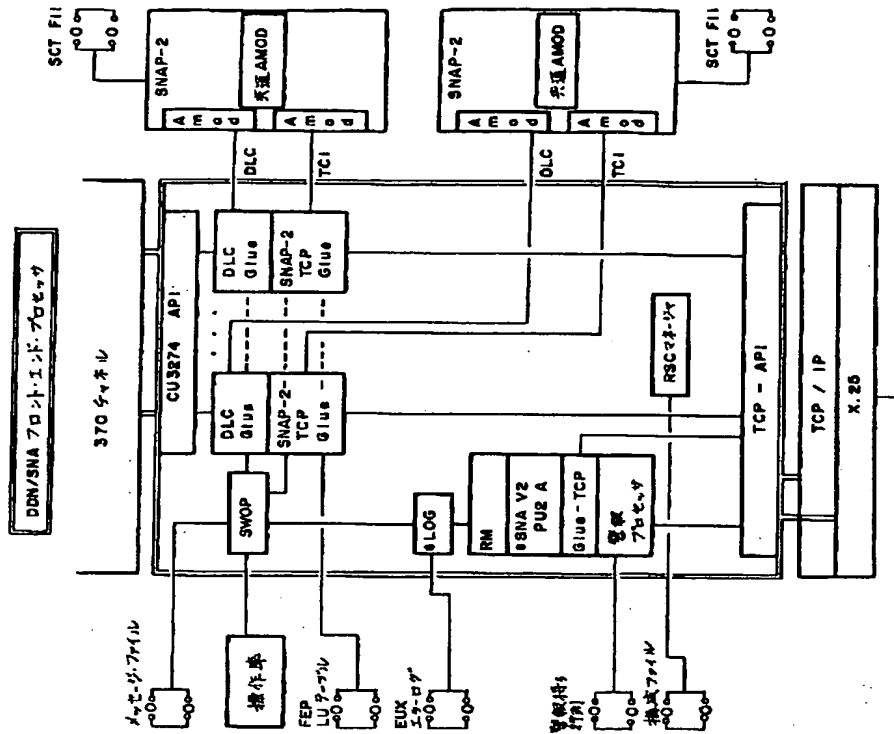
【第22図】

PU4ホスト相互間アプリケーションのデータフロー

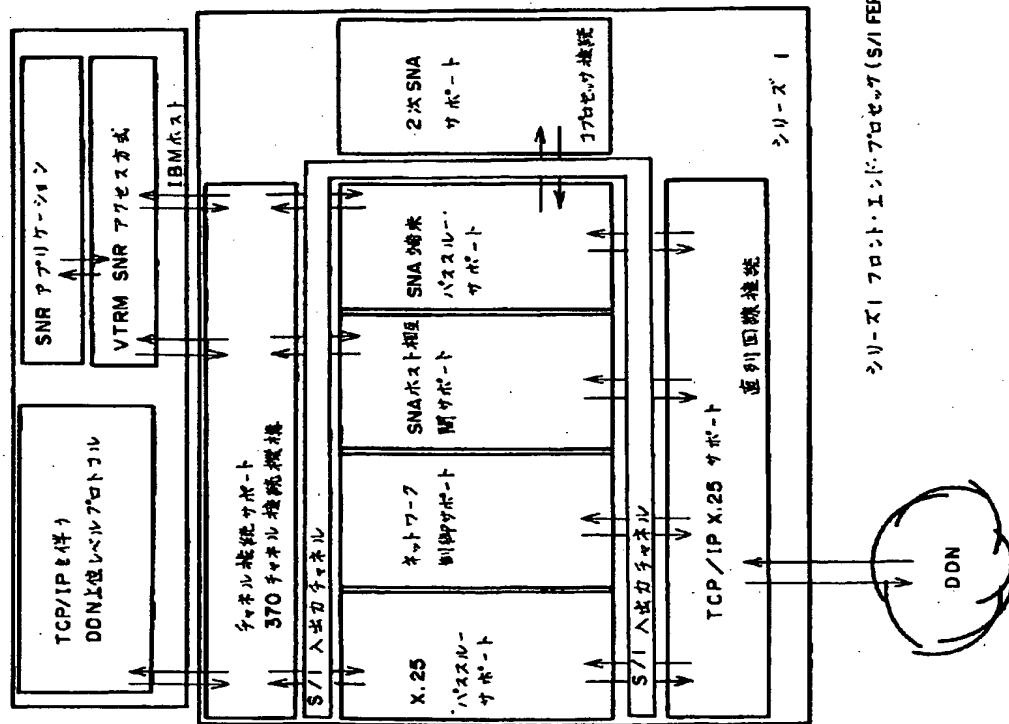


— 実データフロー
--- データフロー
... 制御フロー

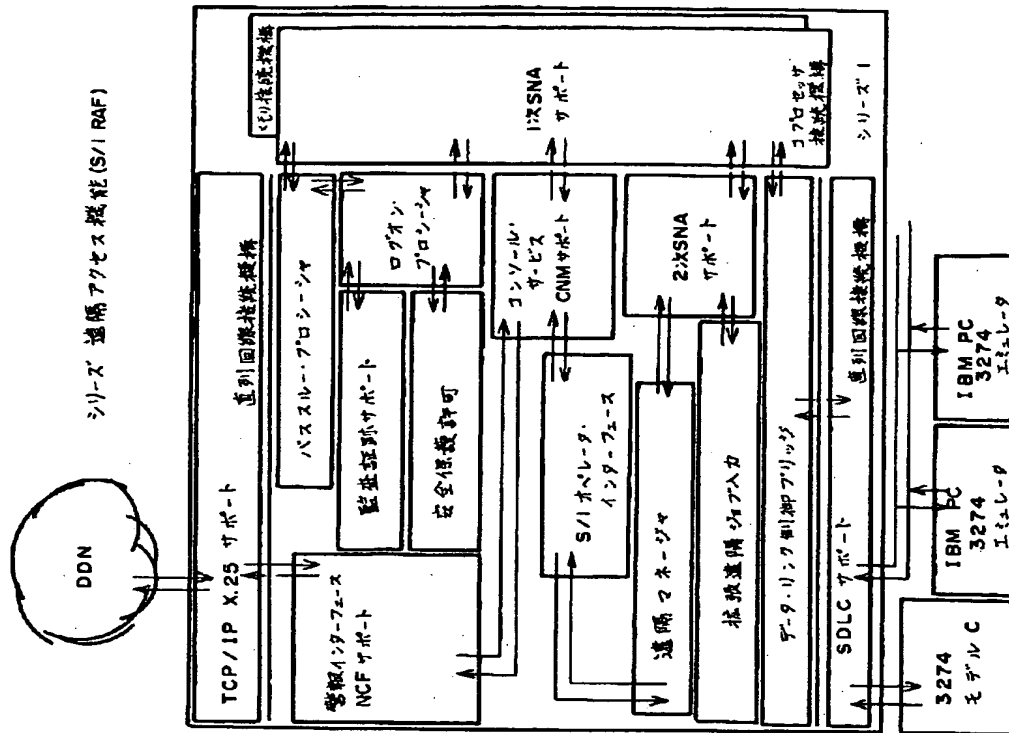
【第23図】



【第31図】

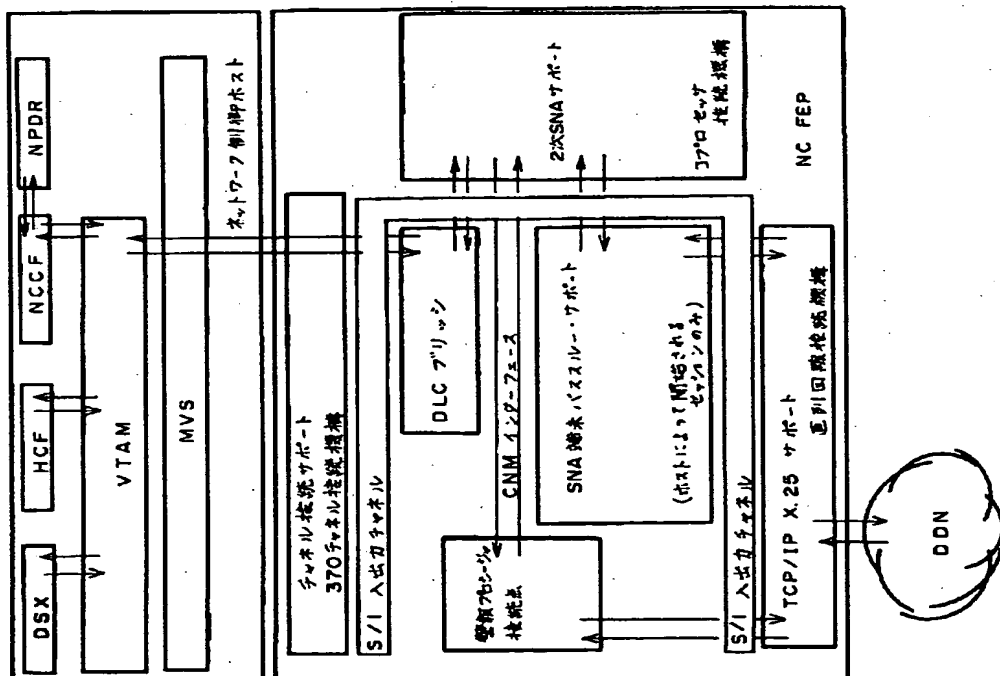


【第31図】



【第32図】

ネットワーク制御フロントエンドセッサ (NC FEP)



フロントページの続き

(72)発明者 マイケル・フィリップ・マースリイ
 アメリカ合衆国メリーランド州、ミドルタ
 ウン、ジャード・コート448番地